SELEZIONE DI TECNICA

RADIO TV HIFI ELETTRONICA

Copia riservata agli Abbonati

5

MAGGIO 1982

L. 2.500

SPECIALE COMPONENTI

CIRCUITI IBRIDI A FILM SPESSO E SOTTILE

Transistori GaAs FET

Telefono per auto

Spedizione in Abb. Postale Gruppo III/70

PIU AVANTI C'E' SEMPRE SONY:
WALKMAN WM 2 METAL
L'UNICO CON
BOX D'ENERGIA
M&AD
TYPE IV (METAL) POSITION 90 MINUTES (45 MIN. EACH SIDE)
METALLIC 90
SONY
A
SONY
REW
FF
BATTERY
FWD
STOP
STEREO
WALKMAN
SONY
Un'altra conferma
dell'eccezionale tecnologia Sony:
Walkman WM 2, con
"box d'energia"
permette un ascolto
ininterrotto
di 70 ore.
70 ORE
DI AUTONOMIA
Predisposto per cassette normali e metal.
Sony: più avanti anche nel portatile.
SONY
L'IMPAREGGIABILE

CIRCUITI IBRIDI... IN RIPRESA

Nel vasto settore dell'elettronica non è la prima volta che una tecnologia momentaneamente messa in disparte riemerge improvvisamente e venga additata e salutata come la soluzione ideale di molti problemi. È ciò che appunto stà succedendo con la tecnologia dei circuiti ibridi i quali, in pieno boom dei circuiti integrati monolitici, stanno riemergendo in nuovi settori. Fino a poco tempo fa l'impiego degli ibridi era confinato alle applicazioni militari, alle telecomunicazioni e al settore consumer, solo se ne erano state richieste grandi quantità. Si credeva infatti che i circuiti integrati monolitici da un lato, e le classiche piastre a circuito stampato dall'altro potessero soddisfare le esigenze del vasto campo di applicazioni dell'elettronica.

In questi ultimi tempi come dicevamo; il fabbisogno e l'interesse per i circuiti ibridi sono aumentati. Ciò è dipeso in parte dalla riscoperta delle caratteristiche peculiari degli ibridi, gli unici che permettono di fare coabitare su un supporto di ceramica componenti con caratteristiche così contrastanti tra loro, come la velocità e la potenza dei bipolari con la bassa potenza dei MOS, l'elevata impedenza dei FET con chip di potenza (triac), e così via. Sul chip di un integrato monolitico si potranno, è vero, integrare centinaia e migliaia di funzioni logiche e analogiche, ma non funzioni di potenza. Queste ultime potrebbero invece essere ospitate nella piastra di un circuito stampato standard il quale però non riuscirebbe mai a contenerle su una superficie pari a quella del più piccolo francobollo o meno ancora.

Oltre a queste caratteristiche, i circuiti ibridi devono la forte ripresa ai seguenti fattori:
1) Molte applicazioni, anche nel settore digitale, richiedono interfacce particolari come attuatori, convertitori A/D e D/A, amplificatori RF, che non è possibile realizzare in forma di circuiti integrati monolitici.
2) Siccome la tecnologia degli ibridi a film spesso consente di realizzare piste conduttrici molto strette, impossibili da ottenere con il rame dei circuiti stampati, a questa tecnologia si apre una nuova strada: quella dei collegamenti tra unità digitali richiedenti fino a 150 micropiste parallele.
3) Il prezzo di un ibrido finito ha subito in questi ultimi tempi una forte flessione; in quanto i produttori di circuiti integrati monolitici si sono messi a fabbricare anche i componenti miniatura, necessari e richiesti dai costruttori di ibridi. Inoltre perchè anche i materiali impiegati come substrati e le paste metalliche per le piste hanno visto abbassare in questi ultimi tempi i loro prezzi.

Tutte queste considerazioni fanno prevedere per i prossimi anni un incremento annuale del 20% di questi componenti specialmente per quelli a film spesso. Si prevede infatti un forte impiego di ibridi in campi nuovi come quello della strumentazione, dell'automobile e degli elettrodomestici.

La serie degli articoli sugli ibridi che presentiamo offre la panoramica aggiornata sulle tecnologie di costruzione dei circuiti ibridi nonché sui componenti microminiatura che i costruttori mettono a disposizione del progettista.

Massimini

ABBONARSI.

UNA BUONA ABITUDINE.

31 PROPOSTE TUTTE VAN

Ogni rivista JCE è "leader" indiscusso nel settore specifico, grazie alla ultra venticinquennale tradizione di serietà editoriale.

Sperimentare è la più fantasiosa rivista italiana per appassionati di autocostruzioni elettroniche. Una vera e propria miniera di "idee per chi ama far da sé". I migliori progetti sono disponibili anche in kit.

Selezione di Tecnica è da decenni la più apprezzata e diffusa rivista italiana di elettronica per tecnici, studenti e operatori. È considerata un testo sempre aggiornato. Dal 1982 si caratterizzerà di più come raccolta del meglio pubblicato sulla stampa tecnica internazionale.

Elektor, la rivista edita in tutta Europa che interessa tanto lo sperimentatore quanto il professionista di elettronica. Elektor stimola i lettori a seguire da vicino ogni progresso in elettronica e fornisce i circuiti stampati dei montaggi descritti.

Millecanali la prima rivista italiana di broadcast, creò fin dal primo numero scalpore ed interesse. Oggi, grazie alla sua indiscussa professionalità, è la rivista che "fa opinione" nell'affascinante mondo delle radio e televisioni.

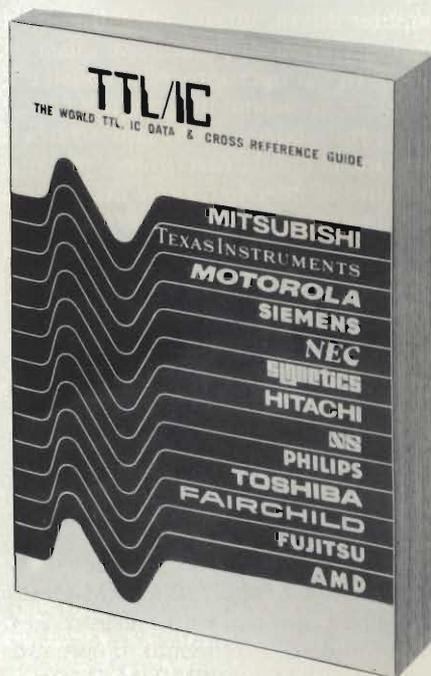
Il Cinescopio, l'ultima nata delle riviste JCE è in edicola dal 1981. La rivista tratta mensilmente i problemi dell'assistenza radio TV e dell'antennistica. Un vero strumento di lavoro per i radioteleriparatori, dai quali è largamente apprezzata.

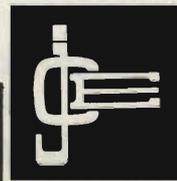
PROPOSTE	TARIFFE
1) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE**	**L. 23.500** anzichè L. 30.000 (estero L. 33.500)
2) Abbonamento annuo a **SELEZIONE**	**L. 23.000** anzichè L. 30.000 (estero L. 33.000)
3) Abbonamento annuo a **ELEKTOR**	**L. 24.000** anzichè L. 34.000 (estero L. 34.000)
4) Abbonamento annuo a **CINESCOPIO**	**L. 24.500** anzichè L. 34.500 (estero L. 34.500)
5) Abbonamento annuo a **MILLECANALI**	**L. 29.000** anzichè L. 42.000 (estero L. 42.000)
6) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE**	**L. 44.500** anzichè L. 60.000 (estero L. 64.500)
7) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + ELEKTOR**	**L. 46.000** anzichè L. 60.000 (estero L. 66.000)
8) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + CINESCOPIO**	**L. 46.500** anzichè L. 60.000 (estero L. 66.500)
9) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + MILLECANALI**	**L. 51.500** anzichè L. 66.000 (estero L. 73.500)
10) Abbonamento annuo a **SELEZIONE + ELEKTOR**	**L. 45.000** anzichè L. 60.000 (estero L. 65.000)
11) Abbonamento annuo a **SELEZIONE + CINESCOPIO**	**L. 45.500** anzichè L. 60.000 (estero L. 65.500)
12) Abbonamento annuo a **SELEZIONE + MILLECANALI**	**L. 50.000** anzichè L. 66.000 (estero L. 73.000)
13) Abbonamento annuo a **ELEKTOR + CINESCOPIO**	**L. 47.000** anzichè L. 60.000 (estero L. 67.000)
14) Abbonamento annuo a **ELEKTOR + MILLECANALI**	**L. 51.000** anzichè L. 66.000 (estero L. 74.000)
15) Abbonamento annuo a **CINESCOPIO + MILLECANALI**	**L. 52.500** anzichè L. 66.000 (estero L. 74.500)
16) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR**	**L. 66.500** anzichè L. 90.000 (estero L. 97.000)
17) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + CINESCOPIO**	**L. 67.500** anzichè L. 90.000 (estero L. 97.500)
18) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + MILLECANALI**	**L. 71.500** anzichè L. 96.000 (estero L. 104.500)
19) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + ELEKTOR + CINESCOPIO**	**L. 68.500** anzichè L. 90.000 (estero L. 98.500)
20) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + MILLECANALI**	**L. 72.500** anzichè L. 96.000 (estero L. 106.000)
21) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + CINESCOPIO + MILLECANALI**	**L. 74.000** anzichè L. 96.000 (estero L. 107.500)
22) Abbonamento annuo a **SELEZIONE + ELEKTOR + CINESCOPIO**	**L. 68.000** anzichè L. 90.000 (estero L. 98.000)
23) Abbonamento annuo a **SELEZIONE + ELEKTOR + MILLECANALI**	**L. 72.000** anzichè L. 96.000 (estero L. 105.000)

Attenzione: per effettuare l'abbonamento alle riviste J.C.E. utilizzare il modulo inserito in fondo alla rivista.

...TAGGIOSE.

PROPOSTE	TARIFFE
24) Abbonamento annuo a SELEZIONE + MILLECANALI + CINESCOPIO	L. 73.000 anzichè L. 96.000 (estero L. 105.500)
25) Abbonamento annuo a ELEKTOR + CINESCOPIO + MILLECANALI	L. 73.500 anzichè L. 96.000 (estero L. 106.500)
26) Abbonamento annuo a SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR + CINESCOPIO	L. 89.000 anzichè L. 120.000 (estero L. 129.000)
27) Abbonamento annuo a SPERIMENTARE + SELEZIONE + CINESCOPIO + MILLECANALI	L. 94.000 anzichè L. 126.000 (estero L. 137.000)
28) Abbonamento annuo a SPERIMENTARE + ELEKTOR + CINESCOPIO + MILLECANALI	L. 95.000 anzichè L. 126.000 (estero L. 138.000)
29) Abbonamento annuo a SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR + MILLECANALI	L. 93.500 anzichè L. 126.000 (estero L. 136.500)
30) Abbonamento annuo a SELEZIONE + ELEKTOR + CINESCOPIO + MILLECANALI	L. 94.500 anzichè L. 126.000 (estero L. 137.500)
31) Abbonamento annuo a SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR + CINESCOPIO + MILLECANALI	L. 112.000 anzichè L. 156.000 (estero L. 165.000)

Guida mondiale dei circuiti integrati TTL

Cod. 6010
L. 20.000 (Abb. L. 18.000)

Il prontuario fornisce le equivalenze, le caratteristiche elettriche e meccaniche di pressoché tutti gli integrati TTL sinora prodotti dalle principali case europee, americane e giapponesi.
I dispositivi Texas, Fairchild, Motorola, National, Philips, Signetics, Siemens, Fujtsu, Hitachi, Mitsubishi, Nec, Toshiba, Advanced Micro Deviced, sono confrontati tra loro all'interno di ogni famiglia proposta.
Per facilitare la ricerca o la sostituzione del dispositivo in esame, è possibile anche consultare il manuale a seconda delle funzioni svolte nei circuiti applicativi.
Rappresenta, quindi, un indispensabile strumento di lavoro per tutti coloro che lavorano con i TTL.

Per ordinare questo volume utilizzare l'apposito tagliando inserito in fondo alla rivista.

Usare il sistema operativo CP/M

IL LIBRO
Il sistema operativo CP/M è stato progettato per rendere semplice l'uso di un microcomputer. Questo libro vi renderà semplice l'uso del CP/M. (Le versioni esaminate del CP/M sono il CP/M 1.4-il CP/M 2.2. e il nuovo sistema operativo multiutente MP/M) La maggior parte di utenti di microcomputer dovrà, infatti, un giorno o l'altro, fare ricorso al CP/M, disponibile su quasi tutti i computer basati sui microprocessori 8080 e Z80, come pure su certi sistemi utilizzanti il 6502. Il libro, senza presupporre alcuna conoscenza di un calcolatore, inizia con la descrizione, passo-passo delle procedure di inizializzazione del sistema: accensione, inserimento dei dischetti, esecuzione delle più comuni operazioni su file, compresa la duplicazione dei dischetti. Prosegue con il PIP (programma di trasferimento dei file), il DDT (programma di messa a punto) e ED (programma editor). Per entrare sempre più, fornendo numerosi consigli pratici, all'interno del CP/M e delle sue operazioni, al fine di comprenderne appieno le risorse ed eventualmente dare gli strumenti per successive modifiche.

SOMMARIO
Introduzione al CP/M e all'MP/M-Le caratteristiche del CP/M e dell'MP/M-Gestione dei file con PIP-L'uso dell'editor-Dentro al CP/M e all'MP/M-Guida di riferimento ai comandi e ai programmi del CP/M e dell'MP/M-Consigli pratici-Il futuro-messaggi comuni di errore-tabella di controllo di ED-nomi dei dispositivi di PIP-riassunti dei comandi-parole chiave di PIP-parametri di PIP-tasti di controllo per la digitazione dei comandi-tipi di estensione-lista dei materiali-organizzazione della stanza del calcolatore-verifiche in caso di errore-regole di base per la localizzazione dei guasti.

Pagg. 320 Cod. 510P
L.22.000 (Abb. L.19.800)

Per ordinare il volume utilizzare l'apposito tagliando inserito in fondo alla rivista.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
Divisione Libri

EDITORE
Jacopo Castelfranchi

DIRETTORE RESPONSABILE
Ruben Castelfranchi

DIRETTORE EDITORIALE
Giampietro Zanga

COMITATO DI DIREZIONE
Gianni Brazioli
Lodovico Cascianini
Piero Soati

COORDINATORE
Gianni De Tomasi

REDAZIONE
Sergio Cirimbelli
Daniele Fumagalli
Tullio Lacchini

GRAFICA E IMPAGINAZIONE
Bruno Sbrissa
Giovanni Fratus
Giancarlo Mandelli

FOTOGRAFIA
Luciano Galeazzi
Tommaso Merisio

PROGETTAZIONE ELETTRONICA
Angelo Cattaneo
Filippo Pipitone

CONTABILITA'
Pinuccia Bonini
Claudia Montù
M. Grazia Sebastiani

DIFFUSIONE E ABBONAMENTI
Claudio Bautti
Rosella Cirimbelli
Patrizia Ghioni

COLLABORATORI
Paolo Bozzola
Giuseppe Contardi
Vita Calvaruso
Renato Fantinato
Amadio Gozzi
Sandro Grisostolo
Stefano Guadagni
Michele Michelini

PUBBLICITA'
Concessionario per l'Italia e l'Estero
Reina & C. S.r.l.
Via Washington, 50 - 20149 Milano
Tel. (02) 495004 - 495352
495529 - 482548
Telex 316213 REINA I

Concessionario per USA e Canada:
International Media
Marketing 16704 Marquardt
Avenue P.O. Box 1217 Cerritos,
CA 90701 (213) 926-9552

DIREZIONE, REDAZIONE,
AMMINISTRAZIONE
Via dei Lavoratori, 124
20092 Cinisello Balsamo - Milano
Tel. (02) 61.72.671 - 61.72.641

SEDE LEGALE
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
Autorizzazione alla pubblicazione
Trib. di Monza n. 239 del 17.11.73

STAMPA
Litosole - 20080 Albairate (Milano)

DIFFUSIONE
Concessionario esclusivo
per l'Italia e l'Estero:
SODIP - Via Zuretti, 25 - 20125 Milano
V. Serpieri, 11/5 - 00197 Roma

Spediz. in abbon. post. gruppo III/70

Prezzo della Rivista L. 2.500
Numero arretrato L. 3.500

Abbonamento annuo L. 30.000
Per l'estero L. 30.500

I versamenti vanno indirizzati a:
Jacopo Castelfranchi Editore
Via dei Lavoratori, 124
20092 Cinisello Balsamo - Milano
mediante l'emissione di assegno
circolare cartolina vaglia o utilizzando
il c/c postale numero 315275

Per i cambi d'indirizzo allegare
alla comunicazione l'importo di
L. 500, anche in francobolli, e indicare
insieme al nuovo anche il vecchio
indirizzo.

© Tutti i diritti di riproduzione e
traduzione degli articoli pubblicati
sono riservati.

Mensile associato all'USPI
Unione Stampa
Periodica Italiana

Sommario

NEWSLETTER 8

COMPONENTI

Principi fondamentali del GaAs FET 11
Componenti attivi e passivi per circuiti ibridi 30
Quando impiegare un circuito integrato ibrido 38
Circuiti integrati ibridi: una tecnologia in continuo progresso 46

VIDEO

Cinescopio TV sprovvisto di maschera forata 18

PERSONAL COMPUTER

TRS 80 MODEL III 20

LABORATORIO

Transistori B.F. di potenza e resistenza termica 27

LE BASI

Sistemi di elaborazione a microprocessori 35

CONSUMER

Sony novità da 36 anni 42

Consuntivo HI-FI 62

ELETTRONICA INDUSTRIALE

Rivelatore di prossimità in circuito ibrido o film spesso 52

IDEE DI PROGETTO

Conversione seriale nel o dal complemento a due - Alimentatore a basse perdite - Oscillatore a spot di frequenza - Generatore di numeri casuali - Capacimetro - Amplificatore lineare di potenza VHF a larga banda (170÷230 MHz) - Convertitore analogico digitale multiplex a 10 bit - Carica batterie al Ni-Cd 57

ELETTRONICA & AUTO

Telefono per auto - I parte 72

STRUMENTAZIONE

Oscilloscopio a 3" per bassa frequenza - II parte 80

TV DA SATELLITE

Ricezione del satellite meteorologico "Meteosat" - II parte 89

NUOVI PRODOTTI 95

Continua lo Zoom del VTR in Germania

Quest'anno i tedeschi spenderanno per l'acquisto di videoregistratori a cassette circa 1500 miliardi di lire. Il controvalore di un milione di apparecchi, 15.000 di telecamere e 15 milioni di cassette registrate. Sono valutazioni dell'Istituto Tedesco del Video di Berlino, il quale valuta in 1,3 milioni i VTR attualmente installati in Germania, pari ad un livello di penetrazione, del 6% circa.

La TI riduce ancora l'organico

A tempo indefinito la Texas Instruments USA ha sospeso dal lavoro 2700 persone, equivalenti al 3% della sua forza lavoro. Si tratta di addetti alla produzione o al supporto di semiconduttori e di prodotti per l'informatica distribuita. Secondo alcuni osservatori poche sono le possibilità di un rientro in aziende di queste 2700 persone che andranno così ad aggiungersi ai 2800 dipendenti licenziati nel giugno 1981 e ai 270 sospesi nello scorso gennaio presso tre stabilimenti americani della TI. A questi drastici provvedimenti, rileva una nota aziendale, la società è pervenuta dopo avere rilevato la inefficacia delle misure adottate nel secondo semestre del 1981: riduzione dell'orario mensile, prolungamento delle vacanze di fine anno, etc. Come noto l'utile netto della TI nel 1981 è sceso del 49% (da 212,2 a 108,5 milioni di dollari) mentre le vendite hanno avuto un miglioramento di appena il 3% (da 4,07 a 4,21 miliardi di dollari).

Novità Europhon

Perpetuando la sua tradizione verso gli apparecchi televisivi di piccola e media dimensione, la Europhon si appresta ad introdurre sul mercato un TVC con uno schermo di appena sei pollici, che sarà il più piccolo della sua gamma. La società ha poi in previsione la realizzazione di televisori stereofonici per il mercato tedesco e, appena si normalizzerà la situazione, anche per quelle italiane. Attualmente la Europhon esporta l'80% dei TVC che produce. La società, che conta 1.200 dipendenti e quattro stabilimenti dislocati lungo la direttrice Milano-Mantova (gli impianti si trovano rispettivamente nella capitale lombarda, a Castelleone, a Bozzolo e a Quistello), produce anche sistemi compatti (sistemi cioé che integrano giradischi, amplificatori, sintonizzatori e registratori a cassetta) e apparecchi di alta fedeltà. Più dei due terzi della produzione trovano assorbimento oltre frontiera. È tuttavia nei programmi della proprietà della Europhon modificare questa situazione fino ad equilibrare il venduto-estero e il venduto-nazionale. Particolari azioni per migliorare l'introduzione dei prodotti Europhon sul mercato italiano sono allo studio.

I nuovi mercati del consumer

Le comunicazioni personali sono alla vigilia di un boom, confermando le previsioni che la Texas Instruments già faceva circa cinque anni or sono quando essa introdusse il suo primo apparecchio CB. Tre nuovi e curiosi prodotti per comunicazioni personali hanno fatto ultimamente la loro comparsa sul mercato sono prossimi ad essere presentati. Non sono che i primi esemplari di una schiera che si preannuncia nutrita. Vediamone alcuni. La Sanyo Electric ha in programma il lancio di un apparecchio radio AM così piccolo da integrarlo con un orologio da polso con il quale sintonizzarlo perché funzioni anche da unità di avviso sull'ora di trasmissione di certi notiziari. La Tandy ha pronto un beeper per il mercato consumer. Il suo costo è pari a circa un terzo del prezzo di un normale sistema radiofonico di avviso. Una società californiana, meno nota delle due precedenti, ha in progetto un originale apparecchio radiofonico FM o terminale tascabile capace di visualizzare "in continuo" su uno schermo a cristalli liquidi le quotazioni di Borsa diffuse via satellite dalla Dataspeed.

Liberalizzate fra breve le trasmissioni televisive via cavo

Per l'Inghilterra è ormai in vista un provvedimento che "rivoluzionerà" il settore dell'elettronica civile e delle stesse telecomunicazioni. Presto, infatti, verranno liberalizzate le trasmissioni televisive via cavo. Una commissione ministeriale sta esaminando la delicata e complessa materia e dovrà riferire entro il 30 settembre al Governo, che presenterà in Parlamento la nuova legge. La decisione segue quella, presa alcune settimane fa, di dare la via ufficiale alle trasmissioni via satellite, che dovrebbero partire nel 1986.
Lo sviluppo della televisione via cavo è rimasto fino ad oggi pressoché bloccato dalle restrizioni della normativa ufficiale, in mancanza di qualsiasi incentivo, la stessa ricerca tecnologica - non ha fatto segnare alcun progresso e molti operatori minori hanno chiuso le loro reti.
Cosa succederà con la liberalizzazione? Secondo il Comitato Consultivo per la Tecnologia dell'Informazione - che ha presentato al Governo un rapporto sulla questione - si creerà un giro d'affari per oltre 2.500 miliardi di lire all'anno, nel campo delle apparecchiature elettroniche di telecomunicazioni; a ciò si aggiunge un investimento iniziale di almeno 5 mila miliardi di lire se solo la metà delle abitazioni inglesi dovesse venire collegata in rete via cavo.
La Gran Bretagna, alla fine, potrebbe trovarsi ad avere il sistema di telecomunicazioni più moderno al mondo. Ma non mancano alcuni problemi da superare. In primo luogo, chi gestirà il sistema? Il British Telecom, cioé l'Azienda di Stato, come vorrebbe il Ministero dell'Industria o una serie di società a capitale privato? Poi esiste il problema del controllo sulla qualità dei programmi e quello dell'ammissibilità o meno degli annunci pubblicitari in concorrenza con le stazioni commerciali.

La Sony produce sistemi Betamax in Germania

Dopo la Victor Company of Japan la Sony ha deciso di costruire videoregistratori a cassette in Germania. Diversamente dalla Victor (che ha nella Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH e nella inglese Thorn-Erni i partner), la Sony farà tutto da sola. Essa utilizzerà gli impianti della Sony-Wega Produktions GmbH di Fellbach, vicino a Stoccarda. Si tratta del braccio produttivo della Sony Deutshland, l'organizzazione di televisori. Inizialmente la produzione sarà di 5000 sistemi Betamax al mese.

La Philips offre il video 2000 alla Thomson

La Philips sta preparando un pacchetto di provvedimenti per elevare dal 20% al 30% la propria quota del mercato europeo dei videoregistratori a cassette. Punto di forza di questa azione è il sistema Video 2000, sviluppato e commercializzato in collaborazione con la Grundig. L'apparecchio sarà costruito anche in Francia a partire dal prossimo mese di ottobre, negli stabilimenti, della Radiotechnique, una consociata del gruppo olandese. In Francia la Philips spera di raddoppiare la quota di tale mercato, stimato attualmente intorno al 10%, e magari di fare ancora meglio se riuscirà a convincere alla sua causa anche la Thomson. Ancora recentemente, esponenti olandesi si sono recati a Parigi, presso la sede della Thomson, per rinnovare l'offerta di cooperazione.

757.000 i VRT giapponesi esportati in febbraio

Nello scorso febbraio le esportazioni giapponesi di videoregistratori sono aumentate ancora. L'incremento è risultato dell'80% rispetto allo stesso periodo del 1981 mentre le vendite oltre-frontiera di apparecchi sono assommate a 757.149. Di questi circa 328.700 (+112%) hanno preso la strada dell'Europa comunitaria che si conferma così ancora un ottimo acquirente. È invece continuata in febbraio la discesa dell'export di TVC: 371.309 apparecchi, meno 4%.

Il videodisco ritarda

Nuovo rinvio per il videodisco della Victor Company of Japan (JVC). L'apparecchio VHD avrebbe dovuto essere presentato nell'ottobre scorso, ma l'appuntamento fu rinviato ad aprile ed ora nuovamente fatto slittare. Questa volta le ragioni non sono tecniche ma commerciali. La richiesta di lettori di videodischi ha sorprendentemente disatteso le aspettative. I risultati raccolti dalla RCA e dalla Philips sono stati infatti stati molto deludenti ed hanno trovato nei videoregistratori a cassette degli antagonisti più validi di quanto si pensava. La decisione della JVC di ritardare l'introduzione del suo sistema coinvolge anche una decina di altre aziende giapponesi che si erano impegnate a produrre o commercializzare su licenza questi prodotti. Ma anche in Giappone il primo approccio con i videodischi è stato deludente. La Pioneer, che produce su licenza Philips, aveva previsto una domanda di circa 5000 apparecchi al mese mentre a fatica si è mantenuta su un livello dimezzato. Una curiosità: la Sanyo Electric ha in programma di vendere tutti e tre i formati di videodischi (rispettivamente della RCA, il meno costoso, della Philips, il più oneroso, e della JVC che come prezzo si pone è metà strada fra i due) ma non a breve scadenza.

La Sony produrrà quest'anno 2,5 milioni di VTR

Nel periodo novembre '81/gennaio 1982, coincidente, con il primo trimestre del nuovo esercizio fiscale, la Sony ha venduto 500 mila VTR, il 53% in più di quanto ha fatto nel corrispondente periodo dell'esercizio precedente. Nell'insieme dell'anno il gruppo nipponico prevede di produrre 2,5 milioni di videoregistratori. Oggi questo prodotto equivale al 40,6% di tutto il fatturato della Sony che nel primo trimestre è asceso a circa 1370 miliardi di lire (+9,7%). Le vendite di televisori sono diminuite del 5,9% ed ora il loro contributo al fatturato convalidato risulta diminuito al 24,2%. Per l'esercizio la Sony prevede di tenere acquisito un tasso di incremento nelle vendite del 10-11% mentre gli utili netti dovrebbero eguagliare quelli della precedente gestione.

162 miliardi l'utile della Philips

Come la Siemens anche la Philips prevede quest'anno solo un marginale miglioramento dei profitti mentre un più deciso e consistente balzo si avrà nel 1983, allorquando il costo delle misure di razionalizzazione non inciderà più sul conto economico.

Nello scorso anno l'utile netto della Philips fu di circa 162 miliardi di lire (pressoché invariato rispetto ai 12 precedenti mesi) mentre le rendite assommarono a circa 19.300 miliardi di lire, con un incremento del 5%.

Ad Eindhoven, dove si trova il quartier generale del gruppo, si ritiene che quest'anno la progressione delle vendite sarà contenuta, in volume, nel 5%. Dopo avere destinato ad investimenti circa 1300 miliardi di lire, di cui una buona parte per il rinnovamento e lo sviluppo di nuovi prodotti, anche quest'anno la Philips conta di incrementare ulteriormente questa voce, destinando ancora una consiste parte delle risorse a nuove applicazioni e tecnologie.

La Philips sta ultimando la messa a punto di un disco audio completo, che conta di mettere in vendita all'inizio del prossimo anno e di un nuovo videoregistratore con telecamera incorporata, in conformità agli standard dell'industria giapponese, con la quale essa ha recentemente raggiunto un accordo. La società sta inoltre lavorando a nuovi prodotti video ed audio per la casa.

A fine 1981 il gruppo occupava complessivamente 348.100 persone, 19.600 unità in meno rispetto al dicembre 1980.

Da 10 a 15 mila posti di lavoro dovrebbero venire soppressi anche quest'anno.

PRINCIPI FONDAMENTALI DEL GaAs FET

di G. Martinetti

Il GaAsFET è il dispositivo che caratterizza tutte le nuove applicazioni circuitali ad alta frequenza degli anni 80 dalla UHF alle microonde sia nel campo professionale dei ponti radio che in quello consumer dei ricevitori TV domestici.

Il GaAsFET può infatti operare dalle basse frequenze fino a frequenze molto più elevate di quelle del tradizionale transistor bipolare e con migliori prestazioni di rumore e di linearità. Inoltre con esso è possibile realizzare in maniera relativamente economica circuiti integrati lineari per altissime frequenze e circuiti digitali per grandi velocità.

La seguente serie di articoli sui principi fondamentali e sulle applicazioni del GaAsFET vuole servire come introduzione per coloro che, operando nel campo delle alte frequenze, hanno finora limitato l'attenzione ai transistor bipolari.

Strutture fondamentali dei FET

Il GaAsFET non è che un tipo particolare di FET (Field Effect Transistor) ed esattamente è un MESFET realizzato su Arseniuro di Gallio (Gallium Arsenide).

Il FET fu inventato nel 1952 dallo stesso W. Schockley che nel 49 aveva già inventato il transistor. La prima struttura del FET fu quella a giunzione (JFET) mentre successivamente nel 60 furono sviluppati i MOSFET (METAL Oxide Semiconducta FET) e infine il MESFET (Metal Semiconductor FET).

Tali strutture vengono oggi realizzare in forma planare secondo le geometrie rappresentate in *figura 1* nella versione con canale drogato N. Nel JFET di *figura 1a* il canale tra i contatti di source e di drain si realizza nello strato epitassiale N sotto la zona digitale in cui viene diffuso il materiale P che realizza la giunzione di controllo. Il substrato P può venire usato come secondo gate.

Nel MOSFET di *figura 1b* la zona di canale è separata dal contatto di gate da un sottile strato isolante. Nei MOSFET tipo ENHANCEMENT (cioè a riempimento) come quello di *figura 1b* il canale tipo N non esiste espressa-

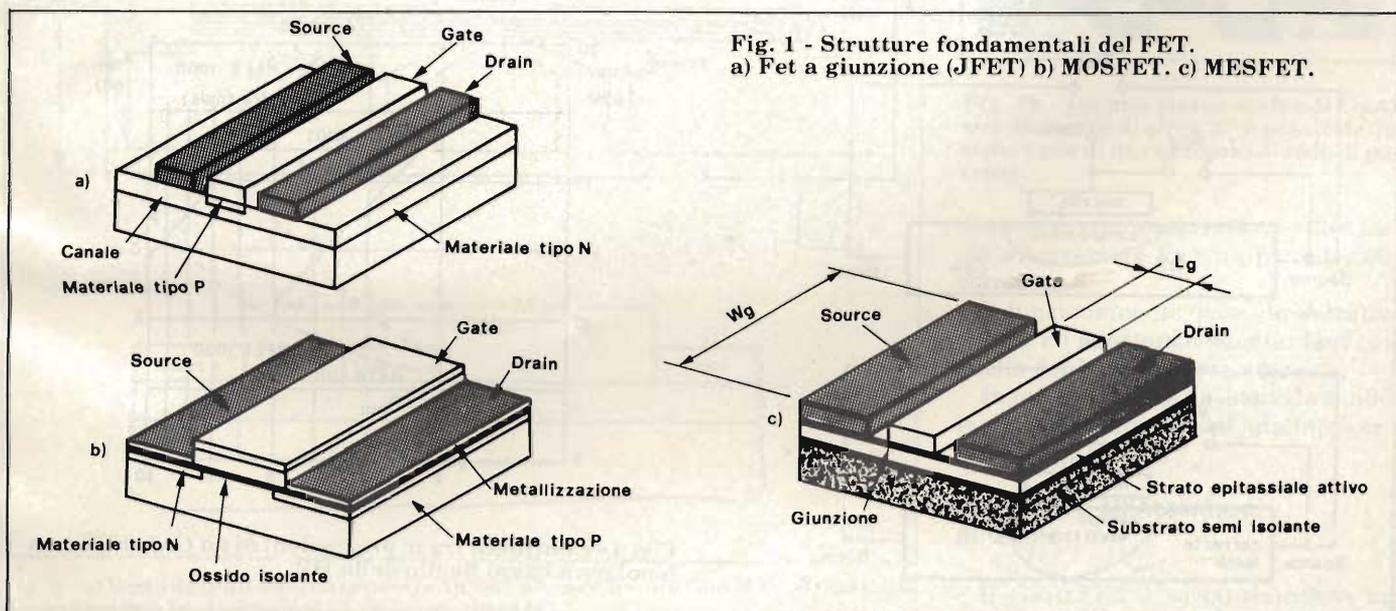



Fig. 1 - Strutture fondamentali del FET. a) Fet a giunzione (JFET) b) MOSFET. c) MESFET.

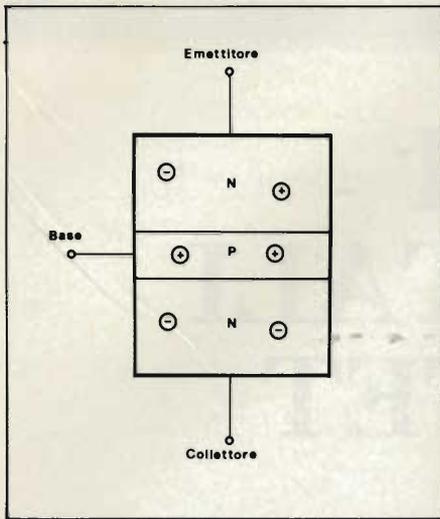



Fig. 2 - Struttura semplificata di un transistore bipolare NPN. La corrente è prodotta dal passaggio di cariche sia maggioritarie che minoritarie. – ELETTRONI; cariche maggioritarie nel materiale N, cariche minoritarie nel materiale P + LACUNE: Cariche maggioritarie nel materiale P, cariche minoritarie nel materiale N.

Tipo FET \ Tipo drogaggio	Tipo N	Tipo P
JFET o MESFET	−, +	+, −
MOSFET enhancement	+, +	+
MOSFET depletion	−, +	+, −

Tabella 1 - Simbologia e polarizzazione dei diversi tipi di FET.

mente, viene indotto dalla tensione positiva applicata al gate. Invece nei MOSFET tipo DEPLETION (cioè a svuotamento) esiste uno strato epitassiale tipo N fra source e drain, che viene controllato dalla tensione di gate. Infine il MESFET di *figura 1c* è una versione di JFET in cui il gate utilizza una giunzione metallo-semiconduttore detta anche Schottky dal nome del suo inventore.

Questo tipo di giunzione, che ha una caratteristica simile a quella della giunzione p-n ma rispetto alla quale ha migliori caratteristiche elettriche, si ottiene dal contatto fra un metallo e un semiconduttore poco drogato.

Da osservare che se si vuole ottenere un contatto non rettificante come quelli di source e drain si deve interporre una zona maggiormente drogata.

In ognuna delle strutture presentate la dimensione più piccola del gate ne rappresenta la lunghezza (Lg) poichè è lungo la direzione in cui si muovono le cariche perciò viene detta larghezza del gate (Wg) la dimensione maggiore.

Il transistor bipolare è costituito da due giunzioni p-n disposte come in *figu-*

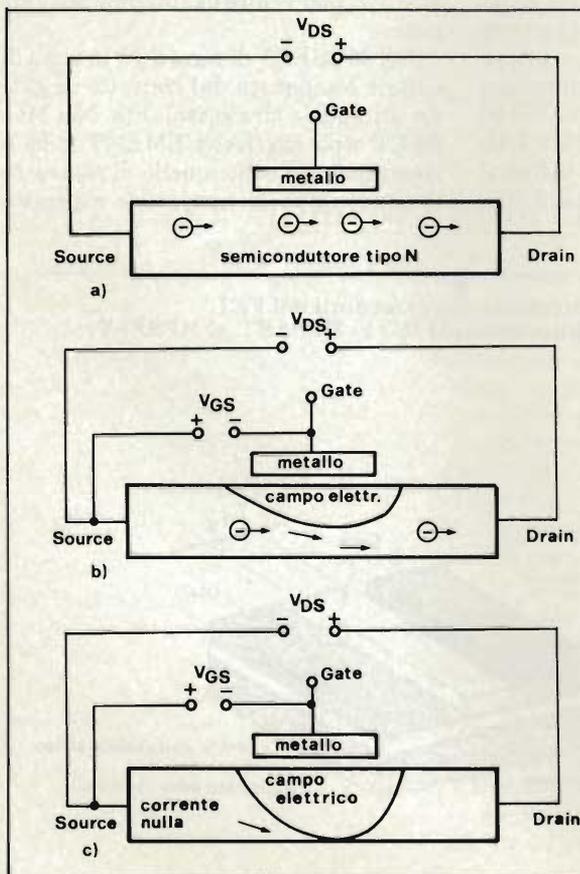



Fig. 3 - Struttura semplificata di un MESFET tipo N. a) La corrente è applicata solo dalle cariche maggioritarie. b) Applicando una tensione VGS inversa al gate si riduce la sezione effettiva del canale. c) Aumentando ulteriormente VGS, si raggiunge la strozzatura completa del canale e quindi l'annullamento della corrente di Drain.

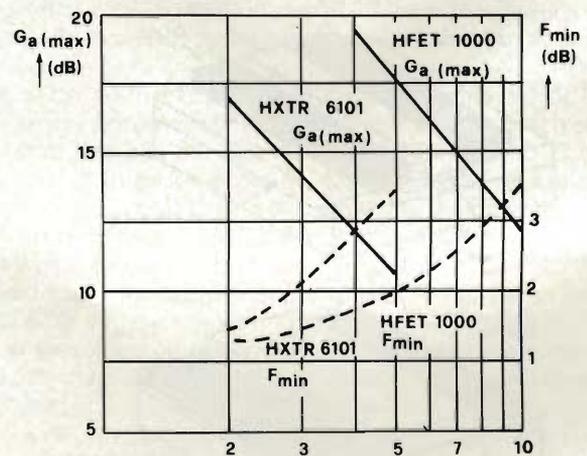



Fig. 4 - Confronto fra le prestazioni di un GaAsFET e un bipolare a basso livello della HP.

ra 2 dove viene rappresentata la struttura semplificata di un transistor NPN.

Dalla giunzione Emettitore-Base, polarizzata in senso diretto parte la corrente che raggiunge e attraversa la giunzione base-collettore polarizzata inversamente. La piccola *corrente diretta iniettata in base controlla l'intensità della corrente di uscita.*

Come si vede in figura, la corrente è prodotta sia dal passaggio di cariche maggioritarie che minoritarie.

Richiami sul Transistor, ad Effetto di Campo e confronto con il transistor bipolare

Con riferimento alla struttura del MESFET di tipo N di *figura 3a*, gli elettroni transitano dal source (polo negativo della batteria) al drain (polo positivo della batteria) attraverso il canale drogato N. Allorchè si applica una V_{GS} inversa alla giunzione Schottky di gate, si determina sotto di esso *un campo elettrico* che, respingendo gli elettroni, determina una riduzione dello spessore utile del canale, (*figura 3b*). Aumentando ulteriormente la V_{GS} si raggiunge la condizione di strozzamento completo (pinch-off) del canale in cui si annulla la corrente fra source e drain (*figura 3c*).

Dunque nel FET è la *tensione d'ingresso sul gate a controllare la corrente di uscita di drain.* Inoltre solo le cariche maggioritarie determinano ora il passaggio di corrente, perciò il FET è detto "unipolare" a differenza del transistor "bipolare".

Questo riduce il tempo totale di transito delle cariche attraverso il FET, poichè le cariche maggioritarie sono più veloci delle minoritarie che contribuiscono alla corrente del transistor.

Nel FET non si ha il fenomeno di "storage" delle cariche minoritarie che comporta un ritardo nella commutazione del transistor. Infine nel FET esistono meno sorgenti di rumore che nel bipolare. Infatti nei semiconduttori il rumore è prodotto dal passaggio di corrente attraverso le giunzioni e dipende dall'intensità della corrente. Nei bipolari ci sono due giunzioni attraverso cui passa tutta la corrente erogata al carico. Nel FET esiste solo la giunzione di gate polarizzata inversamente e perciò attraversata da una piccolissima corrente.

Il funzionamento delle altre strutture del FET è sostanzialmente identico a quello del MESFET ora descritto.

In *tabella 1* viene riassunta la simbologia e le polarizzazioni adottate per i diversi tipi di FET.

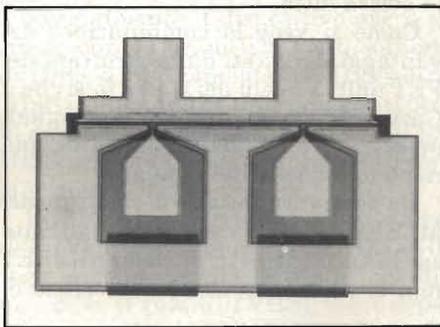



Fig. 6 - Foto di GaAsFET con gate di lunghezza 0,5/µm in grado di operare oltre i 20 GHz.

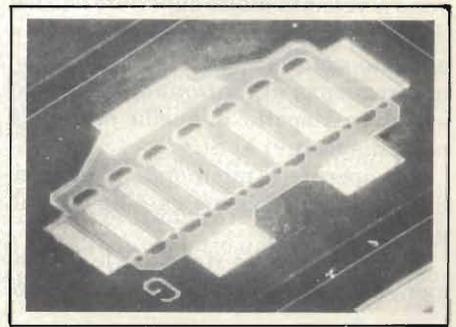



Fig. 7a - Struttura con 8 celle in parallelo del GaAsFET di potenza tipo MSC88004

Fig. 7b - Da uno stesso wafer di GaAs con diametro di circa 2" è possibile ottenere più di un centinaio di chip di potenza.

Fig. 5 - a) Vista dall'alto del chip del GaAsFET a basso livello tipo HFet-1000 della HP b) Sezione trasversale A-A del componente.

Il MESFET all'Arseniuro di Gallio

Il GaAsFET è sostanzialmente un MESFET realizzato su Arseniuro di Gallio (GaAs). In questo materiale se-

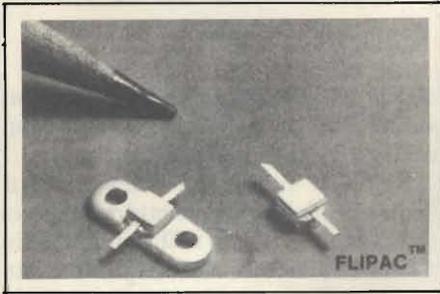



Fig. 8 - Il minuscolo chip di potenza viene montato in un contenitore ermetico ceramico che assicura una bassa resistenza termica per poter smaltire il colore senza eccessiva sovratemperature.

Fig. 11 - Caratteristiche IDS-VDS del Fet con la definizione di transconduttanza di gm.

miconduttore (vedi caratteristiche nel riquadro) i portatori di cariche si muovono a velocità molto superiore che nel Silicio, riducendo il tempo di transito e alzando conseguentemente la massima frequenza di funzionamento del dispositivo rispetto a quella ottenibile con i dispositivi al Si.

Per operare a microonde si deve ridurre la lunghezza del gate Lg a meno di 2 μm.

In *figura 4* sono riportate le prestazioni di guadagno e di cifra di rumore di un GaAsFET della HP a confronto con quelle di un transistor bipolare della stessa ditta.

Come si vede la combinazione dei vantaggi derivanti dalla struttura del FET uniti a quelli del GaAs fa si che il GaAsFET possa operare con uguali prestazioni a frequenza almeno doppia rispetto a quella del bipolare.

Da osservare che solo la struttura del MESFET si presta ad essere realizzata su GaAs, mentre il transistor o il JFET non si prestano poichè il processo di diffusione richiesto per costruire una giunzione p-n risulta estremamente critico sul GaAs.

Realizzazione tipica dei GaAsFet di basso e alto livello

In *figura 5a e 5b* sono rappresentate le viste dall'alto e la sezione del GaAsFET a basso livello dell'HP avente le prestazioni descritte in *figura 4.*

Su di un supporto di GaAs di tipo semi-isolante viene dapprima depositato un sottilissimo strato epitassiale drogato N e successivamente le metallizzazioni dei tre elettrodi.

La costruzione di un FET è in generale molto più semplice di quella di un bipolare, poichè una volta in possesso del supporto con strato epitassiale sono sufficienti i normali processi di fotolitografia e di metallizzazione del film sottile, mentre non serve il processo di diffusione. Con opportuni accorgimenti si ottengono lunghezze di gate di 1μ che sono sufficienti per operare fino a circa 10 GHz.

Oggi con processi più sofisticati come la fotolitografia a UV o con l'"electron beam" che permette di incidere direttamente il photoresist senza l'impiego di maschere, si ottengono Lg minori di 0,5 μ.

In *figura 6* è rappresentata la geometria di un FET con gate 0,5 μ in grado di operare fino a oltre 20 GHz.

Il GaAsFET di potenza deve avere elevate correnti di saturazione e tensioni di breakdown maggiori di quelle dei dispositivi a basso livello.

Per aumentare la IDSS non si può agire troppo sulla larghezza Wg della cella, poichè si ha una perdita di propagazione del segnale lungo la linea rappresentata dalla cella stessa. Si deve allora porre più celle in parallelo fra di loro. Ad es. in *figura 7* è rappresentata la struttura con 8 celle del GaAsFET tipo MSC 88004 capace di erogare 1 W fino a 8 GHz.

Fig. 9 - Circuito per la misura della IDSS.

Fig. 10 - Circuito per la misura della tensione di Pinch-Off e della transconduttanza di un fet.

GaAsFET il semiconduttore degli anni 80

Mentre il Germanio è il semiconduttore del passato e il Silicio quello del presente e del futuro, il GaAs (Arseniuro di Gallio) è decisamente il semiconduttore del futuro.

Infatti la velocità dei portatori in un canale realizzato nel GaAs è più del doppio rispetto a quella dei portatori in un canale di Si; si riducono così drasticamente i tempi di transito e aumentano le frequenze a cui è possibile lavorare. Da ricordare che in generale gli elettroni sono più veloci delle lacune, perciò i dispositivi per alta frequenza hanno un canale realizzato con materiale drogato N.

Per contro il cristallo di GaAs è più fragile e più critico da realizzare privo di impurità e imperfezioni. Inoltre il GaAs ha una conducibilità termica tre volte inferiore a quella del Si. riducendo così la possibilità di generare potenze elevate.

I miglioramenti tecnologici di questi ultimi anni sono tali che oggi sono disponibili presso diversi fornitori a prezzi accettabili wafer di GaAs con diametro fino a 3 pollici.

Per ottenere convenienti tensioni di breakdown fra drain e source si deve drogare opportunamente le zone epitassiali sottostanti ai contatti di drain e source. Si ottengono così tensioni di breakdown di 16-18 V che permettono di lavorare senza problemi con VDS fino a 10 V. Infine per i dispositivi di potenza è importante assicurare un montaggio del chip nel contenitore, che abbia una bassa resistenza termica fra il canale dove si genera il calore e il contenitore stesso (*figura 8*).

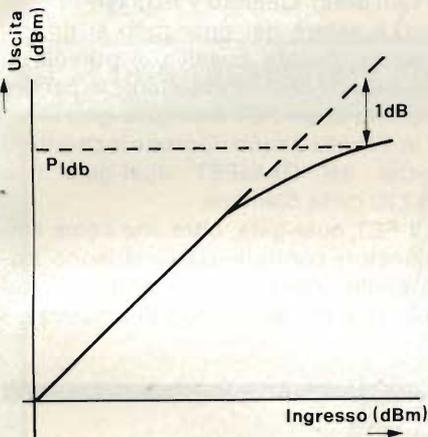



Fig. 12 - Compressione della potenza in uscita e definizione della potenza A - 1 dB di compressione (P-1 dB)

Parametri del GaAsFET in c.c.

I parametri in continua del GaAsFET intervengono a determinare il punto di lavoro e sono perciò indispensabili per un corretto impiego del dispositivo.

IDSS: corrente di saturazione di drain è il valore che assume la corrente fra drain e source quando VGS = 0. Viene misurata per un dato valore di VDS (*figura 9*). Per es. IDSS= 80 mA per VGS = 0 e VDS = 4 V.

IDSS perciò determina l'entità della potenza che il GaAsFET può erogare.

Normalmente il dispositivo opera a riposo con valori di IDS molto minori di IDSS e precisamente con IDS = 0,5 IDSS negli amplificatori progettati per il massimo guadagno e IDS = 0,15 IDSS negli amplificatori progettati per la minima cifra di rumore.

VGSP: tensione di pinch-off, è il valore di VGS per il quale si ha IDS = 0 raggiungendo perciò la condizione di *figura 3c*. Il valore di VGSP viene definito per un dato valore di VDS e per un valore di IDS molto piccolo (*figura 10*). Per es. VGSP = −3 V con VDS = 4 V e IDS ≤ 100 μA.

Il valore di VGSP dipende dallo spessore dello strato epitassiale; tanto più questo è sottile tanto più basso è il VGSP del FET. Se si misura un VGSP maggiore di quello previsto nelle caratteristiche, significa che il gate è interrotto.

gm: transconduttanza: è il rapporto fra una variazione Δ IDS e la corrispondente variazione Δ VGS che l'ha prodotta. Si misura in mmho e mA/V. In *figura 10* è riportato il circuito per la misura di gm; in *figura 11* le caratteristiche di uscita.

Parametri del GaAsFET a radio frequenza

MAG: Maximum Available Gain, è il guadagno di potenza in condizioni di adattamento dell'ingresso e dell'uscita.

FMIN: Minima Cifra di Rumore;
GA: Guadagno Associato
La cifra di Rumore misura in generale il rumore introdotto dal dispositivo sul segnale. In particolare la F di un dispositivo ha il minimo valore FMIN in corrispondenza ad un opportuno valore dell'impedenza d'ingresso e del punto di lavoro (IDS=0,15 IDSS).

In tali condizioni il guadagno associato GA risulta sensibilmente inferiore rispetto al MAG.

Fig. 13 - Geometria di un MESFET Dual-Gate e sua rappresentazione simbolica.

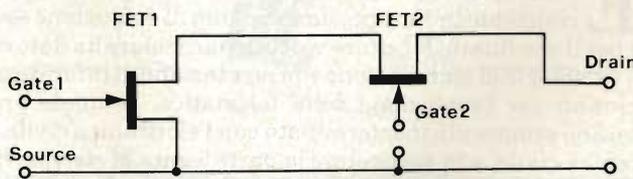
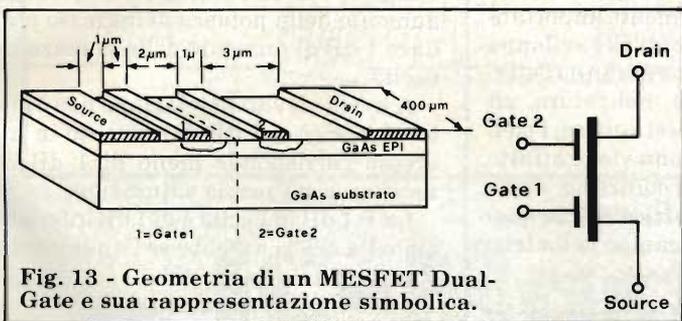



Fig. 14 - Il Fet Dual-Gate può essere rappresentato con due fet single-gate posti in cascata: il primo fet è concesso a common-source e il secondo a common-gate.

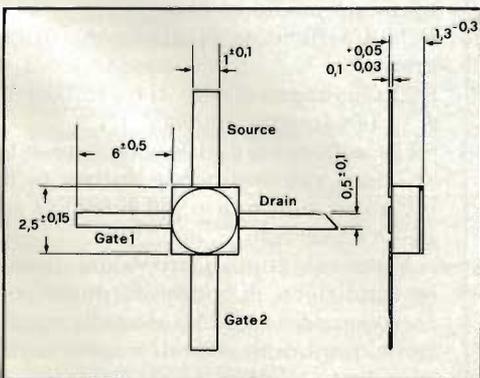



Tabella 2

Caratteristiche (T_{amb} = 25°C)

IDSS	VGSP	gm	NFmin	Gass	MAG	P-1db
mA	V	mS	dB	dB	dB	dBm
40	-2.5	35	1.8	16.5	18	13.4
VDS = 5 V VGS1 = 0 V VGS2 = 0 V		VDS = 5 V VGS1 = 0 V VGS2 = +0,6V	IDS = 10 mA VDS = 5 V VGS2 = + 1 V f = 4 GHz		IDS = IDSS VDS = 5 V VGS2 = + 0,9 V f = 4 GHz	IDS = IDSS VDS = 5 V VGS2 = + 1 V f = 4 GHz

Tabella 2 - Caratteristiche del GaAsFET dual-gate tipo CFY20 della Siemens.

Quanto si guadagna con la vendita dei TVC

Il mercato europeo della televisione a colori viene stimato dalla Mackintosh Consultants in 10,5 miliardi di dollari (circa 12.600 miliardi di lire).
Philips e Grundig, i due gruppi europei che più di tutti stanno sforzandosi di erigere un muro all'offensiva giapponese, sostengono di controllare rispettivamente il 30% ed il 15% di detta domanda.
Il consumo di TVC è in fase stagnante ma, nonostante tale stato, porta discreti utili alle due case.
I margini di guadagno realizzati da Philips e Grundig sul commercio di apparecchi a colori vengono stimati intorno al 10-15%, un livello migliore rispetto a quelli realizzati con la vendita degli altri prodotti di elettronica di consumo a catalogo delle due società.

Più aiuti al Telidon

Il governo canadese ha avviato un programma che prevede l'attivazione di 12.000 terminali videotex Telidon per impieghi commerciali. Per promuovere la diffusione di queste apparecchiature in tutto il Paese il governo è disposto a concedere delle agevolazioni finanziarie conformemente a modalità ancora da formalizzare nei dettagli. Si sa soltanto che i richiedenti, per avere diritto agli aiuti statali dovranno fornire ampia dimostrazione dei vantaggi derivanti dall'applicazione e dichiararsi pronti ad installare almeno lo stesso numero di terminals sussidiati dal governo. Attualmente sono in funzione in Canada circa 2000 terminali Telidon.
Aumentandone l'entità il governo conta di ottenere due importanti risultati: attrarre più fornitori di informazioni o "page creators", come vengono solitamente chiamati, e ridurre il costo unitario degli apparecchi. Attualmente il prezzo di questi si aggira intorno a 1250 dollari canadesi, entro un anno e mezzo-due anni si vorrebbe ridurre il costo a 150/200 dollari. A fine anno fonti governative stimano che il parco terminali in funzione raggiunga le 24 mila unità.

Un'industria non matura

È necessario osservare che l'elettronica di consumo sta attraversando, specialmente in Europa, un momento di evoluzione estremamente importante per il suo futuro. Il settore video in particolare ha dato contributi allo sviluppo di tecnologie di elaborazione e presentazione di informazioni che saranno determinanti per l'evoluzione della telematica, la quale presenta, nel futuro, un confine sempre più indeterminato con l'elettronica civile. In questa ottica, l'elettronica civile, e in particolare la parte legata ai sistemi video, non viene affatto considerata dall'industria europea un settore maturo: esso, al contrario, viene difeso con forza dagli attacchi dell'industria giapponese, in particolare da quei gruppi industriali che intendono investire pesantemente nel campo della telematica.

Grande successo per l'Intellivision

Il mercato americano dei videogames è stato stimato nello scorso anno sui 1500 milioni di dollari.
Una fetta del 15% viene attribuita alla Mattel, che è così balzata notevolmente in avanti grazie al successo incontrato dal suo sistema Intellivision, di cui sarebbero stati venduti nell'esercizio fiscale 1982 (31 gennaio) circa 900 mila esemplari, un numero triplo rispetto alle previsioni e quasi cinque volte quello del 1980.
Nel corso del corrente esercizio fiscale, che terminerà il 31 gennaio 1983, la Mattel conta di fornire 1,5 milioni di questi sistemi ad un prezzo medio di 210 dollari cadauno.
Di conseguenza, tenendo conto anche della vendita di cassette, la società incasserà da 500 a 600 milioni di dollari.
Niente male per un giocattolo elettronico, per quanto dotato di video.

Il GaAsFET dual-gate

La struttura del FET permette l'inserimento di un secondo elettrodo di controllo fra source e Drain (figura 13). Vengono così realizzate strutture con doppio gate, che non trovano l'equivalente nei transistor bipolari ma solo fra i tubi a vuoto multigriglia.

Il FET dual-gate può essere rappresentato da due FET a single-gate posti su cascata (figura 14).

Tipicamente il segnale di ingresso viene applicato fra il primo gate e il source, mentre variando la polarizzazione del secondo gate si regola il guadagno fra G1 e il drain. Quando V_{G2S} diventa negativo, il valore del guadagno si riduce, quando diventa positivo si ottiene un guadagno considerevolmente superiore a quello di un FET a singolo gate.

In Tabella 2 sono riportate le caratteristiche del GaAsFET dual-gate tipo CFX20 della Siemens.

Il FET dual-gate, oltre che come amplificatore controllato su guadagno, trova applicazione nei convertitori di frequenza e nei modulatori di ampiezza.

P1dB: Potenza di uscita a-1dB di compressione

A bassi livelli d'andamento della potenza di uscita in funzione di quella d'ingresso è lineare, cioè a 1 dB di aumento della potenza di ingresso produce 1 dB di aumento della potenza in uscita.

A livelli elevati la relazione non è più lineare, cioè a 1 dB di aumento in ingresso corrisponde meno di 1 dB in uscita e si ha perciò saturazione.

La P-1 dB in uscita è di 1 dB inferiore a quella che si avrebbe se l'andamento fosse lineare (*figura 12*).

Parametri S di Scattering.

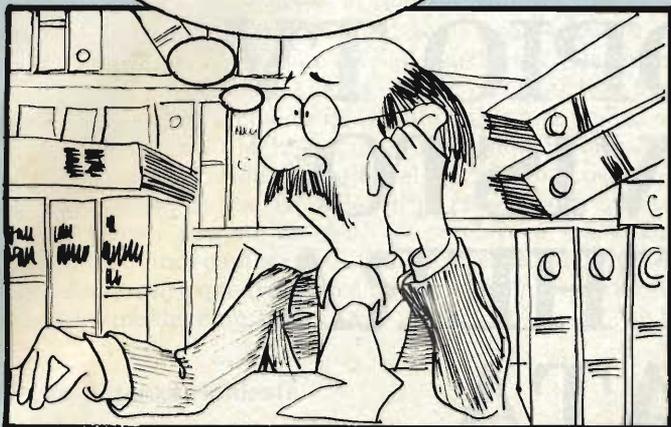
I parametri S sono quattro grandezze vettoriali e perciò caratterizzate ciascuna da modulo e fase:

S 11 Coefficiente di riflessione di ingresso
S 21 Guadagno diretto di trasmissione
S 12 Isolamento inverso
S 22 Coefficiente di riflessione in uscita

Il loro valore dipende dal punto di lavoro in continua e dal livello di segnale d'ingresso.

Viene assegnato il loro valore sia nella condizione di massimo guadagno corrispondente a MAG sia nella condizione di minima cifra di rumore corrispondente a FMIN e GA.

■

Dove posso trovare un amplificatore operazionale quadruplo con tensione d'offset di 2mV? Quale sistema di sviluppo può supportare la CPU 8085? Chi produce una RAM dinamica di 16 K con tempo di accesso inferiore a 300 mA? Che note di applicazione esistono per i convertitori A/D veloci? In che tipo di contenitore è presentato questo circuito integrato? ...

Ci si può rassegnare subito..................

...... cercare invano 25 ore al giorno ......

...... consultare semplicemente

IC-Master 1982

2 volumi - 11 sezioni - 3200 pagine - 6 aggiornamenti

- Circuiti **digitali**
- Circuiti di **interfaccia**
- Circuiti **lineari**
- **Memorie**
- **Microprocessori**
- **Schede per microcomputer**
- **Schede di memoria e di supporto** per microcomputer (nuova sezione)
- Circuiti integrati **militari**
- Circuiti integrati **"custom"**
- **PROM** (nuova sezione)
- Oltre **50.000 integrati**
- Tutti i **parametri** più importanti
- Elenco delle **equivalenze**
- **Note di applicazione**
- **15.000 variazioni** rispetto all'edizione 1981
- Introduzione in **5 lingue:** inglese - tedesco - francese - spagnolo - giapponese
- **160 costruttori** di circuiti integrati
- **Indirizzi completi** di produttori e distributori

Prezzo per entrambi i volumi (aggiornamenti compresi): L. 145.000 (IVA e spese di spedizione incluse). I volumi non possono essere inviati separatamente.

Tagliando d'ordine da inviare a: SE/5/82
GRUPPO EDITORIALE JACKSON s.r.l. - Via Rosellini, 12 - 20124 Milano
☐ Inviatemi una copia (due volumi + aggiornamenti) dell'IC-Master 1982

Nome ....

Cognome ....

Via .... Cap. ....

Codice Fiscale (per aziende) ....

☐ Allego assegno di L. 145.000
Non si effettuano spedizioni contro assegno - I versamenti possono essere effettuati anche tramite vaglia postale o utilizzando il ccp n° 11666203 intestato a Gruppo Editoriale Jackson - Milano (in questi casi specificare la causale del versamento).

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
PUBBLICAZIONI TECNICHE PROFESSIONALI.

CINESCOPIO TV SPROVVISTO DI MASCHERA FORATA

I cinescopi a indicizzazione del fascio elettronico (detti semplicemente cinescopi index) non sono una novità. Sono stati introdotti fin dal 1950. Difficoltà tecnologiche ne hanno impedito la realizzazione in grandi serie.

Un cinescopio index possiede un solo cannone elettronico ed è sprovvisto di maschera forata. Questa caratteristica consente un notevole risparmio di potenza rispetto ai convenzionali cinescopi a maschera forata. Oltre a ciò, le immagini appaiono più brillanti e non soggette a fenomeni di scarsa convergenza specialmente agli angoli.

Attualmente questo tipo di cinescopio è stato riproposto dalla *Sony*. La diagonale dello schermo misura 30"! Esattamente quanto sono quelli del cinescopio Trinitron a maschera forata. *Akio Ohkoschi*, direttore generale della divisione Sviluppo Componenti della Sony, ha affermato che l'aver introdotto il sistema a indicizzazione del fascio in un tubo di così grandi dimensioni non è stata casuale ma dettata dal desiderio di avere un cinescopio di grandi dimensioni a basso costo. Infatti, tenendo presente che l'elettronica richiesta per il pilotaggio di un cinescopio index da parte dei segnali RGB è uguale sia per un tubo a schermo piccolo che per un tubo a schermo grande, si vede subito che la scelta dello schermo grande è stata dettata da criteri di costo. Infatti si sa che in un normale cinescopio via via che aumentano le dimensioni della maschera aumenta di pari passo anche il costo del cinescopio stesso.

Struttura dello schermo a fosfori

Lo schermo di questo tubo è formato da una sequenza ordinata di striscette di fosfori rispettivamente rosso, verde e blu, separate l'una dall'altra da striscette nere delle stesse dimensioni. Quando il fascio di elettroni inizia la scansione, un commutatore elettronico che agisce sulla griglia controllo del cannone fa sì che il segnale video rispettivamente del rosso (R) del verde (G) e del blu (B) venga applicato in griglia in modo che, in un determinato istante, ed esattamente quando il fascetto colpisce la striscetta del rosso, per esempio, risulti applicato alla griglia il segnale video del rosso, (R) e così via per gli altri due segnali dei colori primari. Oltre alle strisce verticali dei fosfori dei colori primari si trovano all'interno dello schermo, molto più distanziate dalle prime, altre strisce particolari di fosfori (strisce index), le quali, quando il fascetto di elettroni le colpisce, rispondono con un determinato segnale. È questo segnale che serve per sincronizzare il commutatore di cui abbiamo parlato in precedenza.

Abbiamo detto che le striscette dei fosfori sono separate da striscette nere; orbene le strisce-index vengono a trovarsi ogni quattro strisce nere. Sono formate da fosfori verdi a breve persistenza, depositati sullo strato di alluminio (alluminatura), disposto sopra le striscette dei fosfori dei colori primari.

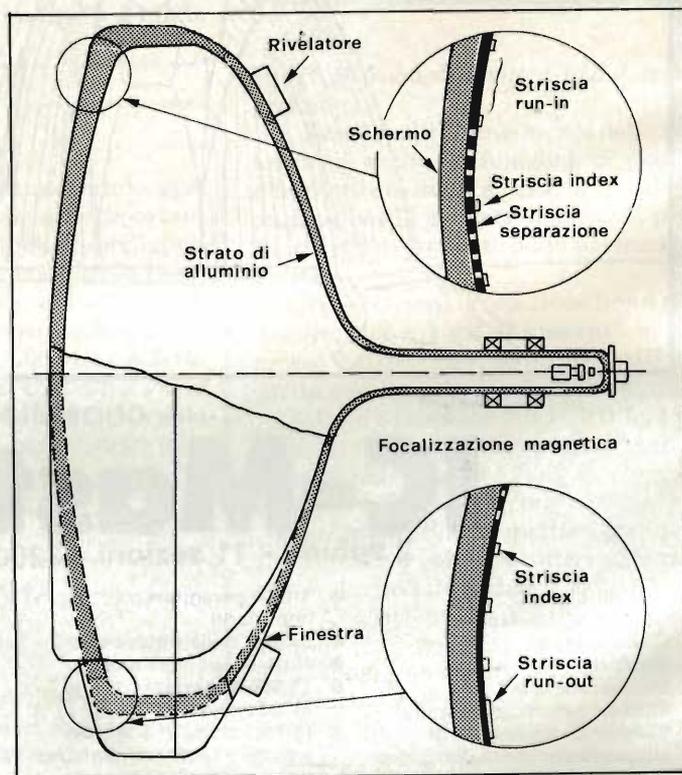



Fig. 1 - Nuovo cinescopio index (sezione orizzontale). Ciascuna delle quattro unità fotorivelatrici contiene un fotodiodo PIN seguito da un preamplificatore a 30 MHz. Compito di queste unità è trasformare il guizzo di luce verde proveniente dalle strisce index in un corrispondente segnale elettrico che verrà impiegato per la sincronizzazione del commutatore elettronico che agisce sulla griglia controllo del cinescopio.

Ogni qualvolta che il fascio di elettroni colpisce una striscia verticale index avremo un guizzo di luce verdastra la quale verrà trasformata in un corrispondente segnale da un fotodiodo PIN. In pratica, questa unità fotorivelatrice è formata da un sensibile diodo PIN seguito da un preamplificatore monolitico a 30 MHz entrambi realizzati in forma di circuito integrato ibrido. Sul collo del cinescopio si trovano quattro finestre; in corrispondenza di ciascuna di queste finestre viene sistemata un'unità fotorivelatrice. Ciascuna unità potrà quindi captare i guizzi di luce verde index provenienti dai quattro quadranti in cui si immagina sia suddiviso lo schermo del cinescopio.

Minore potenza richiesta

Due sono i fattori che contribuiscono a ridurre la potenza richiesta per il funzionamento del cinescopio. Innanzitutto dobbiamo tener presente che, essendo richiesto un unico cannone, questo potrà assumere dimensioni molto ridotte, e di conseguenza, il collo del cinescopio potrà misurare appena 30,6 mm contro i 36,5 mm normalmente richiesti da un collo di un tubo normale di uguali dimensioni. Collo più piccolo significa bobine più vicine al fascetto, e di conseguenza, minore potenza richiesta per la deflessione (un 20% in meno). L'altro fattore è rappresentato dalla corrente di fascio che ovviamente ha in questo caso un'intensità più ridotta rispetto a quella richiesta da un corrispondente cinescopio a maschera forata a tre cannoni. La maschera forata intercetta infatti un gran numero di elettroni.

Un prototipo di televisore equipaggiato con questo nuovo tubo assorbirà complessivamente 160 W, e di conseguenza, 45 W in meno rispetto ad un analogo televisore equipaggiato con un cinescopio a maschera delle stesse dimensioni.

In questo nuovo cinescopio index sono state introdotte alcune interessanti innovazioni. Innanzitutto abbiamo una corrente di oscurità costante con valore inferiore a 1 μA; questa corrente non è in grado di produrre alcuna luminosità ma fa sì che sia presente un segnale index anche nelle porzioni oscure della scena.

I segnali provenienti dalla regione run-in di sei striscette index in corrispondenza della zona sinistra dello schermo servono ad assicurare la sincronizzazione ad ogni scansione. Questi segnali insieme a quelli provenienti dalla regione run-out verso la zona destra dello schermo (vedi figura) vengono impiegati anche per stabilizzare l'ampiezza dell'immagine al variare dell'intensità luminosa.

Purezza dei colori

Per avere la massima purezza dei colori, il cannone elettronico produce un fascetto non a sezione circolare ma rettangolare con l'asse maggiore diretto in senso verticale. Questo fascetto a sezione rettangolare quando si trova agli angoli risulta leggermente inclinato e andrebbe a colpire anche le striscette dei fosfori dei colori limitrofi, producendo impurezza dei colori. Questo inconveniente viene eliminato ad opera di una correzione dinamica attuata da un quadripolo magnetico disposto sul collo del cinescopio.

La Sony non ha ancora detto quando questo cinescopio entrerà in normale produzione. ■

(Charles Cohen, Tokyo - Electronics - 1981)

Marvin Hobbs

TECNICHE MODERNE DI RIPARAZIONE DELLE RADIO CB

Traduzione a cura dell'Ing. ROSARIO GULLOTTA
Volume di pagg. 240

Prezzo di vendita L. 32.000

CONTENUTO:

INTRODUZIONE AI RICETRASMETTITORI CB - Ricetrasmettitori a 40 canali della prima generazione - Ricetrasmettitore AM a 40 canali della seconda generazione - Il ricetrasmettitore AM «Smart» - Ricetrasmettitore SSB a 80 canali della seconda generazione - Ricetrasmettitori CB in uso in altri paesi - CIRCUITERIA DEI RICETRASMETTITORI AM: Elementi fondamentali dei ricetrasmettitori CB - Tipico ricetrasmettitore AM mobile - Sezione del trasmettitore AM - Sezione dei ricevitori AM - Parti fondamentali dei ricevitori - CIRCUITI DI SUPPORTO DEL RICETRASMETTITORE SSB E DEL RICEVITORE - Trasmettitori SSB - Ricevitori SSB - Controllo automatico di guadagno per ricetrasmettitori AM - Controllo automatico di guadagno per ricevitori SSB - Il circuito silenziatore (squelch) - Circuiti limitatori automatici di rumore - Circuiti di cancellazione automatica di rumore - Circuiti di controllo per l'accordo a delta (delta-tune) nei ricetrasmettitori AM - Circuiti per la commutazione e per la stabilizzazione della tensione continua - SINTETIZZATORI DI FREQUENZA CON PLL E CIRCUITI DI CONTROLLO CON MICROPROCESSORE - Elementi fondamentali dei sintetizzatori PLL digitali - I flip-flop nei circuiti PLL - La prima applicazione dei circuiti PLL e LSI negli apparecchi CB - Il circuito PLL nei ricetrasmettitori a 40 canali della prima generazione - Sintetizzatori PLL a singolo quarzo - Circuiti PLL a singolo quarzo - Circuiti PLL per un funzionamento SSB - Controllo a microprocessore delle selezioni dei canali - STRUMENTI DI MISURA DISCRETI PER APPLICAZIONE CB - Alimentatori - Multimetri - Tester per trasmettitori (prova-transistori) - Frequenzimetri digitali (frequency counters) - Wattmetri a radiofrequenza - Generatori di segnali - Oscilloscopi - SISTEMI DI MISURA CB, ANALIZZATORI A TESTERS - Sistemi integrati di strumenti di servizio - Analizzatori CB - Testers per CB - TECNICHE DI ALLINEAMENTO DEI RICETRASMETTITORI - Allineamento del ricetrasmettitore AM in SSB e del circuito PLL - MISURE SUI RICETRASMETTITORI CB - Misure sul ricevitore AM - Misure sul ricevitore funzionante in SSB - Misure sul trasmettitore AM - Misure sul trasmettitore SSB - CONTROLLO PRELIMINARE PER LA LOCALIZZAZIONE DEI GUASTI - Ricerche preliminari di guasti sui ricetrasmettitori installati - Controllo del cavo di alimentazione dell'altoparlante esterno, dell'antenna, del microfono, dell'altoparlante PA. Conclusione della prova - Controlli sull'assorbimento di corrente - Definizione dei sintomi di guasti - Metodi di diagnosi nelle riparazioni su banco - RICERCA DEI GUASTI IN FUNZIONE DEI SINTOMI - Sintomo di «radio che non riceve», «radio che non trasmette o non riceve», «radio che non trasmette o non riceve su qualche canale», «uscita audio debole», «scarsa sensibilità del ricevitore», «radio che non trasmette», «bassa potenza nel trasmettitore», «radio fuori frequenza», «modulazione anormale nel trasmettitore», «funzionamento anormale del trasmettitore in SSB», «funzionamento anormale del ricevitore in SSB», «distorsione nel ricevitore», «funzionamento anormale del modulo PA», «interferenza del canale adiacente» - Localizzazione dei guasti mediante iniezione di segnale - Ricerca dei guasti nei circuiti sintetizzatori a PLL - ELIMINAZIONE DELLE INTERFERENZE A RF E DEI RUMORI - Soppressione delle armoniche del campo CB - Sovraccarico del circuito di ingresso del ricevitore TV - Interferenze radio e audio - Misura delle armoniche generate dal ricetrasmettitore CB - Metodi di riduzione dei rumori generali da cause esterne - Rumore dell'alternatore - Rumore generato dall'eccentrico del motore, dagli interruttori e prodotto dalla ventola del motore - Strumenti di misura e dispositivi indicatori di livello - Pompa elettrica di alimentazione - Cariche statiche - Rumori generati da parti di veicolo staccate e non collegate a massa - Sonde per la misura dei disturbi.

Cedola di commissione libraria da spedire alla Casa Editrice C.E.L.I. - Via Gandino, 1 - 40137 Bologna, compilata in ogni sua parte, in busta debitamente affrancata:

SE/5/82

Vogliate inviarmi il volume **"Tecniche Moderne di Riparazione delle Radio CB"** - L. 32.000 a mezzo pacco postale, contrassegno:

Sig. ....

Via ....

Città ....

Provincia .... CAP ....

TRS 80 MODEL III

Iniziamo in questo numero la pubblicazione di una serie di articoli sui più qualificati personal disponibili sul mercato italiano. La pubblicazione è resa possibile da un accordo di collaborazione tra la nostra rivista e il mensile BIT, del Gruppo Editoriale Jackson, certamente la più qualificata e autorevole rivista di personal computer italiana.
Il contenuto di questi articoli è il risultato di analisi scrupolose e obiettive per le quali gli esperti di BIT sono ormai diventati famosi.
In questo numero presentiamo il TRS-80 modello III, realizzato dalla grande casa americana Tandy Radio Shack i cui personal computer sono i più venduti nel mondo.

Il primo approccio con il Model III ci ha procurato una piacevole sorpresa, a differenza del Model I, inevitabilmente corredato dalla sua selva di collegamenti tra unità centrale, monitor, floppy disk, interfaccia di espansione... ora, il Model III incorpora tutti questi elementi. Probabilmente è stata la preoccupazione di aderire alle nuove norme FCC relative alla schermatura degli elaboratori che ha portato allo studio e alla realizzazione della nuova configurazione.

Al di là delle ragioni, quello che ci interessa è il risultato. Quest'insieme mono blocco ha un aspetto molto piacevole e conserva il colore grigio anodizzato a cui la Tandy ci ha ormai abituati. Niente gadget superflui, i comandi sono ben disposti, insomma, la prima impressione è quella di un prodotto elaborato seriamente nella sua nuova veste.

Rispetto al Model II che nell'ambito della produzione Radio Shack può essere definito "Business Computer" per antonomasia, il Model III è meno potente e di conseguenza anche più economico.

Il Model III, a ben vedere, presenta in effetti alcune caratteristiche originali rispetto al suo predecessore: ha il monitor video ad alta risoluzione, un'interfaccia hardware e software per la stampante, un orologio in tempo reale; ha anche la particolarità di essere modulare e facilmente estensibile. All'interno dello chassis possono essere allocati due drive per floppy disk con una capacità totale on-line di 300 Kbyte. È possibile anche collegare al circuito d'interfaccia, che gestisce le due unità, due drive supplementari che naturalmente saranno esterni. Nell'involucro può essere installata un'interfaccia RS-232 mentre il software che la gestisce è fornito in serie nella ROM.

La stampante può collegarsi facilmente al connettore previsto a questo scopo. La memoria RAM è suscettibile di estensione fino a 48 Kbyte sul circuito CPU. Da questa prima rapida analisi ci sembra che la Radio Shack abbia voluto offrire il massimo delle possibilità nel minimo volume.

La lettura del manuale (in inglese) ci ha permesso di passare qualche ora alla scoperta teorica e pratica dei "segreti" del TRS 80 Model III e vorremmo rendervi partecipi delle nostre scoperte: cominciamo con la tastiera e lo schermo.

La tastiera

È composta di 65 tasti di cui 12 formano la tastierina numerica ed è di facile utilizzazione. I contatti sono di tipo meccanico e non "soffrono" di rimbalzi che costituivano un difetto sgradevole nei primi Model I.

Il set di caratteri corrisponde al codice ASCII standard. Il passaggio maiuscolo/minuscolo e viceversa si ottiene premendo simultaneamente su SHIFT e su 0. Il tasto CONTROL è simulato appoggiando simultaneamente su SHIFT e su ↓ (freccia in basso).

Il monitor video

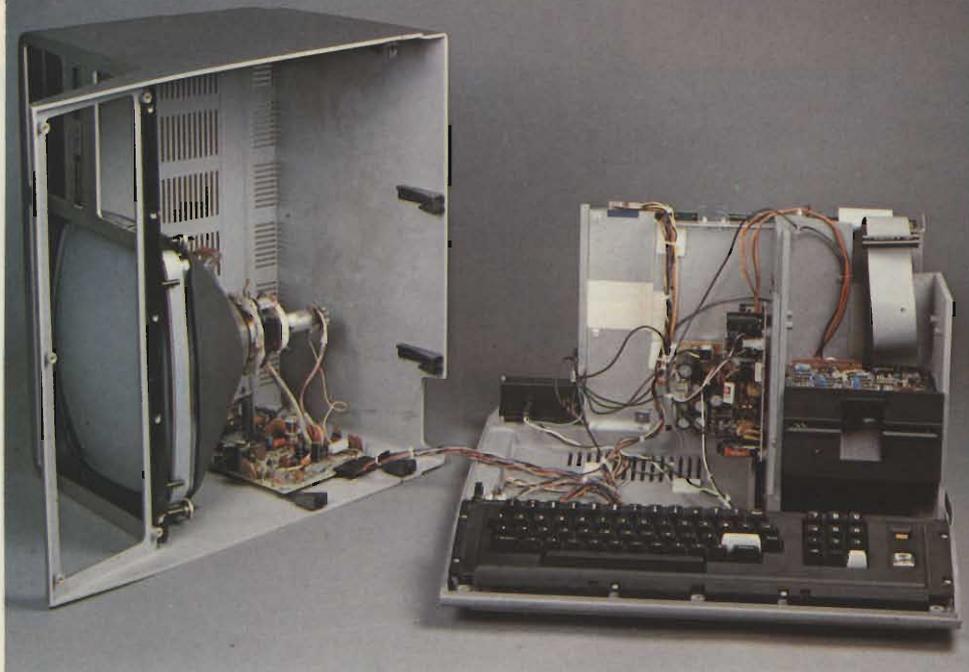
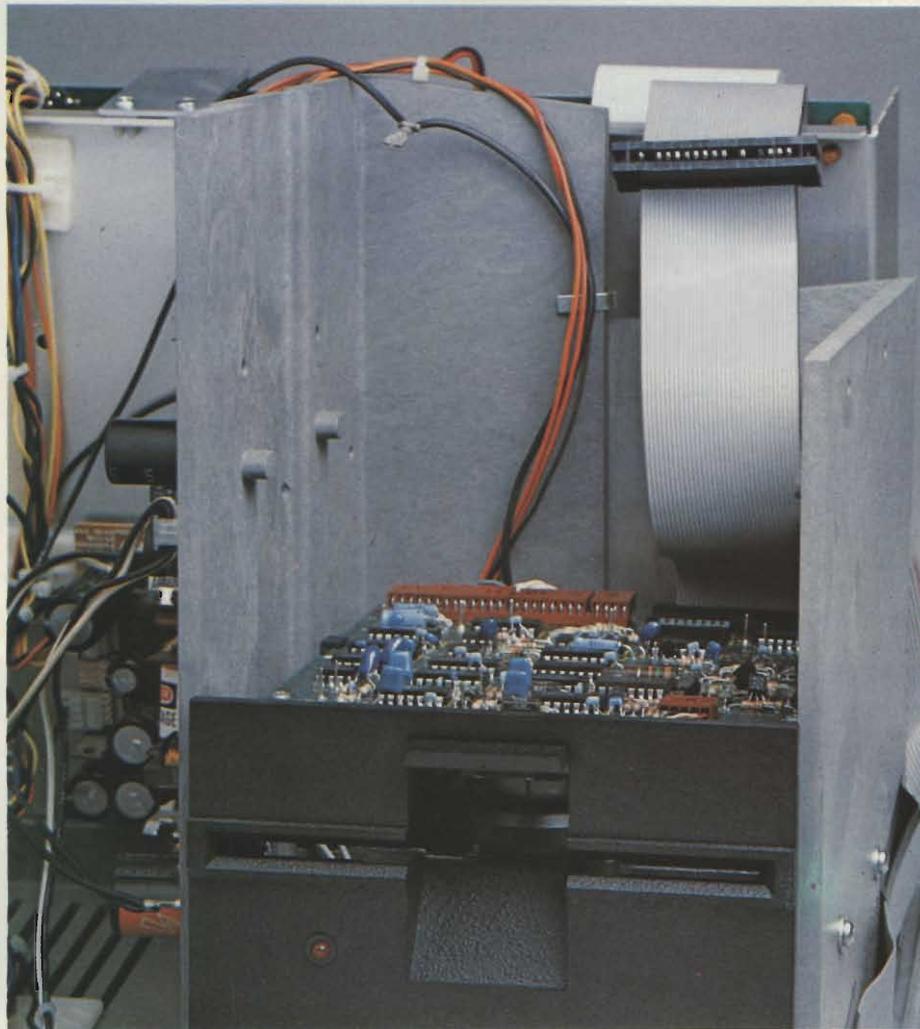
Sullo schermo di 30 cm di diagonale (12 pollici) è possibile visualizzare 16 linee di 64 caratteri. Ogni carattere è compreso in una matrice di 6x8 punti e questo permette di rappresentare anche quelli minuscoli con parti discendenti. Per quanto riguarda la stabilità dell'immagine; constatiamo nuovamente un netto miglioramento rispetto al Model I.

Il cursore in BASIC è di solito un quadrettino lampeggiante o non.

Durante lo scrolling è possibile programmare con l'ausilio di un POKE in modo che un certo numero di righe (da 1 a 7) sulla parte superiore dello schermo restino fisse e che solo il testo sottostante scorra verso l'alto.

I codici carattere sono misurati da 0 a 255. I primi, da 0 a 31 possono essere chiamati solo per mezzo del POKE del codice nella RAM video e rappresentano le lettere accentate presenti nella maggior parte degli alfabeti ed alcuni altri simboli particolari. Da 32 a 127 corrispondono al codice ASCII standard maiuscolo e minuscolo. Un insieme di caratteri grafici composto dalle 64 combinazioni possibili su una ma-

trice di 2x3 può essere visualizzato utilizzando i codici da 128 a 191. In modo normale, da 192 a 255 corrispondono a un insieme di 64 caratteri di compressione. Questi caratteri permettono di generare uno spazio variabile compreso tra 0 e 63 posizioni ottenendo così un'economia di memoria per lo stoccaggio di testi che includono molti spazi. Questo stesso gruppo di codici da 192 a 255 permette l'accesso da due insiemi di caratteri speciali che vengono attivati dalle istruzioni PRINT CHR$(21) e PRINT CHR$(22) uno dei due è formato dall'alfabeto giapponese Kana e l'altro da una parte dell'alfabeto greco e da alcuni simboli speciali destinati in particolare ai giochi.

La tastiera è robusta e di facile utilizzazione. In una rientranza sulla destra della tastierina numerica è situato il tasto RESET.

Aprendo il TRS 80 Model III questo si divide in due parti: il coperchio a cui restano attaccati il monitor video con il suo circuito elettronico di comando da una parte e tutto il resto dall'altra. Il contenitore è interamente realizzato in materiale plastico resistente.

Quando il TRS 80 Model I, fece la sua apparizione sul mercato, si pensava ancora che il personal computer avrebbe potuto accontentarsi delle cassette come memorie di massa. Oggi i floppy disk sono quasi indispensabili e quasi quasi ... guardando la fotografia si ha l'impressione che il drive si senta un pò solo e che i connettori attendano con impazienza la venuta di un secondo drive.

Struttura interna

Aprendo l'apparecchio, il monitor video e il suo circuito elettronico di comando restano attaccati al coperchio mentre tutto il resto è solidale con la base. Una sola treccia di 10 fili collega le due parti.

L'organizzazione interna è interessante e la sua modularità dovrebbe facilitarne la manutenzione dello zoccolo di base, su una spessa e robusta piastra metallica è montata la tastiera che è collegata al circuito principale per mezzo di un cavo piatto a 20 conduttori.

Dietro la tastiera, sulla destra, c'é lo chassis su cui poggia il drive del mini disk e, sopra questo; c'é lo spazio predisposto per un secondo drive e il cavo che collega il primo drive al circuito d'interfaccia è già equipaggiato di un connettore per la seconda unità disco.

Sul fianco dello chassis su cui è situato il drive c'é il circuito di alimentazione per il floppy disk e il circuito d'interfaccia. Si tratta di un'alimentazione tipo switching di ridotte dimensioni (9x14 cm) che è identica a quella che alimenta la piastra principale e il video. Entrambe ricevono direttamente l'alimentazione dalla rete e forniscono tre tensioni continue. Stranamente non dispongono né di inversione 110/220V, né 50/60 Hz, né di fusibile.

La scheda principale è situata verticalmente sul retro dell'apparecchio. Su una superficie di 33x24 cm trovano posto la CPU, la memoria RAM e ROM, l'interfaccia video, l'interfaccia stampante, l'interfaccia cassette.. in pratica tutto il calcolatore. A parte la RAM e la CPU, la maggior parte degli altri chip sono della serie 74LS fabbricati dalla Motorola. L'insieme del circuito è ben curato ed utilizza componenti di prima qualità. Tuttavia, la presenza di alcuni collegamenti volanti saldati dopo il montaggio del circuito stampato denota la "giovane età" di questo nuovo ordinatore Radio Shack.

Poiché il costruttore non fornisce alcuna informazione sull'organizzazione del circuito si ha della stessa solo un'idea confusa e ciò ha sicuramente lo scopo di scoraggiare eventuali "bricoleurs" intraprendenti che decidessero di modificare o copiarne l'invenzione.

Il CPU è un microprocessore Z-80 fabbricato dalla Mostek e funzionante a 2 MHz mentre il quarzo che cadenza l'insieme del circuito oscilla a 10 MHz. La RAM dinamica è formata da 24 circuiti integrati 4116 da 16 Kbit. La fila

La scheda principale contiene quasi interamente il computer. La maggior parte dei componenti utilizzati su questa scheda si avvalgono di moderne tecnologie, cosa che ha permesso di creare un computer potente ed efficace su 23 x 33 cm. Il lato inferiore della scheda (invisibile nella foto) contiene i due connettori (stampante ed I/O) che sono accessibili sotto l'apparecchio.

superiore di 8 integrati dovrebbe essere l'unica fornita dal costruttore perché è sufficiente a costituire i 16 Kbyte indicati sulla tastiera sotto il tasto RESET; le altre due file di chips sono state probabilmente inserite dalla All 2000 per dare una nuova configurazione a questa versione del TRS 80 Modell III dotandola di una capacità di memorie RAM massimale cioé di 48 Kbytes.

L'insieme della memoria ROM è formata da 4 integrati. I tre chip situati in basso a sinistra del circuito contengono il BASIC, l'editor, i programmi di gestione delle diverse interfacce e tutto il software residente. L'insieme occupa 14 Kbyte (2+4+8). La ROM che genera i caratteri per il video è situata a parte, la sua capacità è di 2 Kbyte.

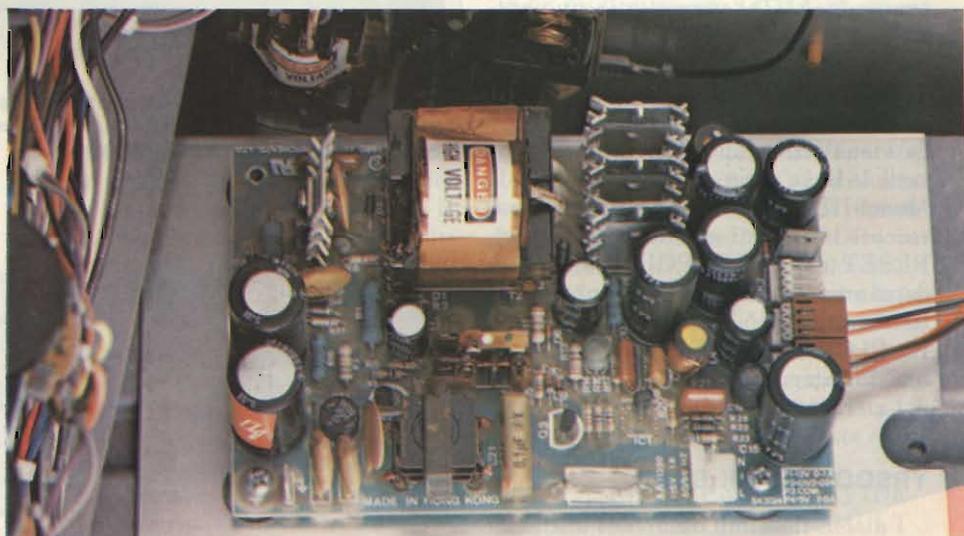
L'interfaccia per i drive dei mini disk è collegata alla scheda principale per mezzo di un cavo piatto e 20 conduttori. L'interfaccia è situata tra la piastra principale e lo chassis che contiene le unità solo in modo da risultare poco visibile. Essa può gestire quattro mini disk da 5 pollici e 1/4. Le due unità esterne hanno accesso all'interfaccia grazie ad un connettore a 34 contatti passante sotto il computer.

Di fianco all'interfaccia per mini disk, dietro al circuito principale, è previsto uno spazio per l'interfaccia RS-232 che, a sua volta, comunica con l'esterno attraverso la parte inferiore dell'elaboratore. La velocità max. di trasmissione che presenta un tasso d'errore accettabile è di 9600 baud. La lunghezza delle parole (5, 6, 7 oppure 8), la parità e il numero dei bit stop (1 o 2) sono programmabili. L'interfaccia RS-232 permette di raccordare al computer varie periferiche (teletype, stampante, plotter, ecc.) ed inoltre consente il dialogo tra più computer, sia direttamente sia per mezzo di un'interfaccia telefonica.

Il circuito principale presenta all'esterno un connettore di I/O a 50 contatti di cui 25 sono collegati a massa. La quantità può apparire anormalmente ridotta, ma tutto dipende, ovviamente, da ciò che si vuole fare e poiché la maggior parte delle estensioni sono già state previste all'interno del computer o grazie a dei connettori speciali, tale quantità può essere sufficiente.

L'interfaccia cassetta è allocata sul circuito principale. Il registratore viene collegato per mezzo di una presa DIN a 5 contatti situata sul retro del computer a fianco dell'entrata del cordone di alimentazione.

Un'altra differenza rispetto all'interfaccia del Model I che poteva funzionare solo a 500 baud, è che nel Model III è possibile registrare alla stessa velocità ma, fortunatamente, è anche possibile lavorare a 1500 baud. Sono finiti i bei tempi in cui ci si poteva tranquillamente bere un caffé aspettando il passaggio delle informazioni dal registratore all'ordinatore! Altre novità: è possibile interrompere le operazioni di lettura e scrittura premendo il tasto BREAK.

L'interfaccia per l'uscita in parallelo per la stampante è ugualmente montata sulla scheda principale ed è accessibile per mezzo di un connettore a 34 contatti uscente sul fondo del computer. Il software per la gestione di quest'interfaccia è disponibile nella memoria residente. L'uscita verso la stampante si effettua con le istruzioni LPRINT e LLIST. Si può programmare la lunghezza della linea da stampare e se questo supera il numero max di cpl accettati dalla stampante il software gestore genera automaticamente un Line feed e un Carriage Return. Premendo simultaneamente i tasti SHIFT, ↓ e *; il computer fa stampare l'intero contenuto dello schermo.

Alimentatore switch mode che fornisce le tre tensioni continue all'interfaccia per i floppy disk e al drive. Sulla sinistra è visibile una parte dell'alimentatore che serve per il resto del computer e che è quasi identico a quello per i floppy disk.

Firmware: Model III Basic

Il BASIC installato sui Model III, comportante almeno 16 Kbyte di memoria RAM, è denominato Model III BASIC. È stato realizzato dalla Microsoft ed è quanto di meglio si possa fare nel settore degli interpreti per sistemi economici. A parte qualche nuova istruzione, è identico al Level II BASIC del TRS-80 Model I che gode già di una solida reputazione.

Poiché il Model III incorpora un orologio in tempo reale, il BASIC dispone ora della variabile TIME$ che contiene costantemente la data e l'ora indicate dall'orologio.

Bisogna però notare che è spesso necessario regolare l'ora perché l'orologio si fermi durante le operazioni di registrazione e lettura della cassetta o del disco.

Un'altra novità è l'implementazione dell'istruzione ERROR che permette di simulare un errore durante l'esecuzione di un programma. L'utilizzazione principale di questa istruzione è nei test dei sottoprogrammi richiamati dall'istruzione ON ERROR GOTO%.

Come già abbiamo accennato, il Model III BASIC comporta due istruzioni LLIST e LPRINT perché l'interfaccia stampante è fornita di serie su tutte le versioni del Model III.

Per coloro che non conoscono il Level II BASIC ne ricordiamo alcune caratteristiche. Le variabili intere sono rappresentate su 2 bytes, le variabili a floating point in singola precisione su 4 byte e a doppia precisione su 8 byte. Il comando AUTO permette la numerazione automatica delle linee del programma. Con l'ausilio della funzione Trace, è possibile seguire l'evoluzione dell'esecuzione del programma perché fa visualizzare sul video i numeri di tutte le linee di programma eseguite. Il Model III BASIC dispone inoltre di parecchie istruzioni grafiche: SET (x, y), RESET (x, y), CLS e POINT (x, y). Evidenziamo inoltre la presenza delle istruzioni PRINT USING, IF...THEN...ELSE... e INKEY$ che fanno di questo interprete uno dei più completi del mercato attuale.

TRSDOS e DISK BASIC

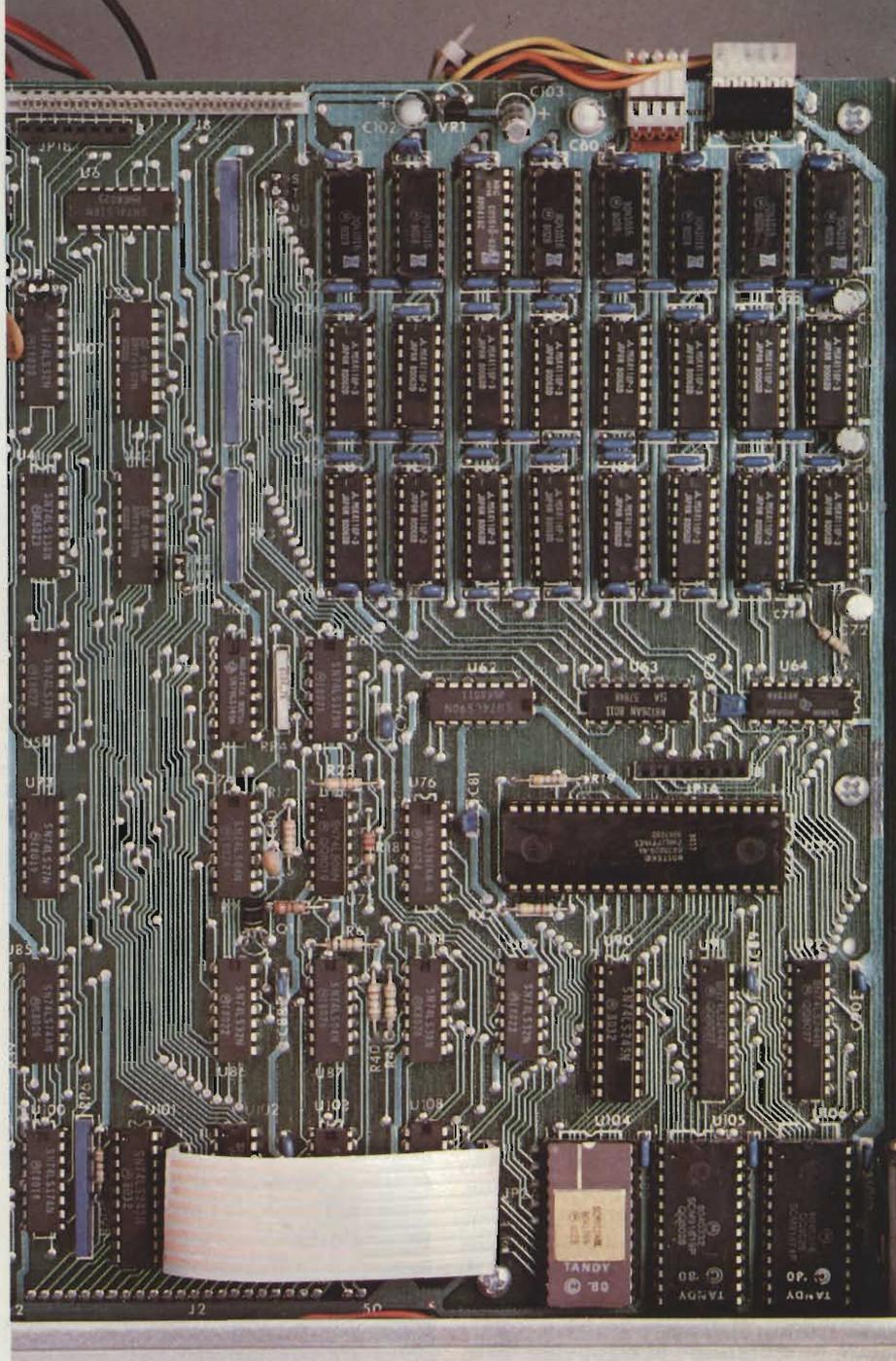
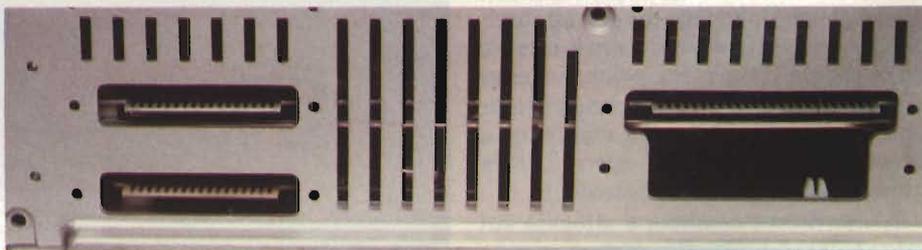
I dischi flessibili da 5" 1/4 utilizzati dal TRS-80 Model III sono del tipo singola faccia, doppia densità. Il disco è suddiviso in 40 tracce ciascuna delle quali comporta 18 settori, ogni settore

Le tre file di 8 circuiti integrati che appaiono in alto nella foto forniscono i 48 kbyte di memoria RAM dinamica. In basso i tre circuiti integrati ROM a 24 piedini contengono 2 + 4 + 8 = 15 kbyte.

Tre connettori facenti parte integrante dei circuiti stampati sono accessibili attraverso la parte inferiore del computer. Si tratta dell'uscita in parallelo verso la stampante, del collegamento per i due drive di floppy disk esterni e del connettore di ingresso/uscita. Sotto questo ultimo, è previsto uno spazio per la presa RS 232 nel caso in cui venga montata l'interfaccia.

TABELLA 1 - ELENCO DEI COMANDI DEL TRSDOS

Comando	Descrizione
APPEND	- Copia il contenuto di un file source in seguito ad un file destination.
ATTRIB	- Cambia la chiave di accesso di un file
AUTO	- Attiva un comando programmato all'avviamento del sistema
BACK-UP	- Copia il contenuto del disco sorgente sul disco destinazione
BUILD	- Crea un file formato da un insieme di comandi TRSDOS che possono essere chiamati dal comando DO
CLEAR	- Cancella la memoria programmabile dall'utilizzatore
CLOCK	- Visualizza l'ora in alto a destra sullo schermo
CLS	- Cancella lo schermo
CONVERT	- Converte un mini disk formattato per il Model I alle norme del Model III
COPY	- Copia il contenuto del file sorgente su un altro file
CREATE	- Crea un file e riserva uno spazio per il suo contenuto
DATE	- Visualizza o posizione la data
DEBUG	- Accede al monitor per l'elaborazione di programmi in linguaggio macchina
DIR	- Visualizza il sommario del contenuto del disco
DO	- Attiva un insieme di comandi contenuti in un file creato da BUILD
DUAL	- Copia il contenuto del video sulla stampante e viceversa
DUMP	- Copia un programma in linguaggio macchina in un file
ERROR	- Visualizza la descrizione di una situazione di errore
FORMAT	- Prepara un mini disk allo stockaggio di dati
FORMS	- Fissa i parametri della stampante
FREE	- Visualizza la mappa dei granuli occupati sul disco (1 granulo = 3 settori)
HELP	- Visualizza (in inglese) una descrizione sommaria dei comandi TRSDOS
KILL	- Cancella un file e libera lo spazio che era occupato
LIB	- Visualizza la biblioteca di comandi TRSDOS
LIST	- Visualizza il contenuto di un file
LOAD	- Carica in memoria un file contenente un programma in linguaggio macchina
MASTER	- Stabilisce il drive con il quale inizieranno tutte le ricerche al fine della scrittura o lettura di un file
PATCH	- Permette di correggere il contenuto di un file
PAUSE	- Impone una pausa con un messaggio per l'operatore durante l'esecuzione di una sequenza di comandi
PROT	- Cambia la chiave di accesso di un mini disk
PURGE	- Cancella i file di un disco
RELO	- Modifica l'indirizzo al quale un programma è stato caricato in memoria
RENAME	- Modifica il nome e l'estensione di un file
ROUTE	- Dirige le informazioni tra i vari dispositivi d'ingresso/uscita
SETCOM	- Fissa i parametri dello standard di comunicazione RS-232C
TAPE	- Trasferisce un file di programma da un'unità di memoria ad un'altra
TIME	- Visualizza o posiziona l'ora
WP	- Vieta la scrittura su un mini disk

può memorizzare 256 byte.

Il TRSDOS compie tre funzioni principali. Sorveglia l'interazione e il dialogo tra i vari elementi del sistema: la RAM, i dischi, la tastiera, lo schermo, l'interfaccia RS 232 e la stampante. Controlla l'introduzione e l'esecuzione di tutti i programmi sistema e utente; ad esempio, se per compiere un certo lavoro è necessaria una utility del TRSDOS, un linguaggio come il DISK BASIK e un sottoprogramma in linguaggio macchina Z80, sarà il TRSDOS che assicurerà l'esecuzione di questi diversi componenti controllando il passaggio dell'informazione dall'uno all'altro. E infine è lui che assicura la traduzione dei comandi TRSDOS.

Il TRSDOS occupa sul mini disk un totale di 40 Kbyte. Al momento dell'accensione del sistema o quando si preme il tasto RESET solo una parte del TRSDOS viene caricata nella RAM. Il resto del sistema operativo consiste in diversi moduli caricati in memoria quando se ne ha bisogno e che vengono in seguito sostituiti quando non sono più necessari. Per questo, è sempre consigliabile mantenere del drive 0 il mini disk sistema per poter facilmente accedere ai vari moduli necessari alla realizzazione o all'esecusione del programma. I drive da 1 a 3 potranno contenere le informazioni da trattare. La tabella 1 fornisce l'elenco dei comandi TRSDOS con una breve descrizione della loro funzione.

Da notare la presenza del comando CONVERT che permette di leggere un mini disk al formato Model I, di riformattare l'informazione e di ricopiarla su un altro mini disk formattato Model III. Questa operazione sarà molto utile a tutti coloro che possiedono dei floppy disk registrati con il Model I. La densità di registrazione è diversa sui due modelli.

Visto la quantità di comandi, la funzione HELP è utilissima perché presenta un riassunto delle istruzioni per l'utilizzo dei diversi comandi evitando così di dover ricorrere troppo spesso al manuale del TRSDOS, che è peraltro ben fatto.

L'ordine DEBUG permette l'accesso a un monitor ed è utile per l'entrata, il test e la correzione dei programmi in linguaggio macchina. Permette di visualizzare il contenuto della memoria, di modificare il contenuto della RAM e dei registri, di eseguire programmi in single step, d'inserire dei break point nell'esecuzione di un programma e di modificare il contenuto di un file.
Ogni file è caratterizzato da un nome, un'estensione, una chiave di accesso e il numero del drive del disco che la contiene. Un file TRSDOS è composto da uno o più segmenti dello spazio di stoccaggio. Ogni segmento è formato da 32 granuli fisicamente contigui. Il granulo è l'unità minima di stoccaggio ed è formato da 3 settori (786 byte). Ogni file è quindi composto da un certo numeri di granuli (unità di stoccaggio relativamente piccola). Lo spazio libero lasciato alla fine di ogni file viene ad essere ridotto e la capacità di memorizzazione è utilizzata in modo più efficace.

I record fisici sono i settori del disco. Ogni record fisico contiene quindi 256 byte. La lunghezza dei record logici è definita dall'utilizzatore tra 1 e 255 byte. Sarà in seguito possibile dividere in due un record logico per poter riempire meglio ogni settore. Il TRSDOS comporta 17 routine in linguaggio macchina per il trattamento delle entrate/uscite di file che potranno essere usate dai designer audaci che avessero intenzione di scrivere le loro proprie routine di I/O in assembler.

Ecco l'elenco dei nomi di queste routine.

INT	BACKSPACE	DIVIDE
OPEN	REWIND	DMULT
POSN	PUTEXT	RAMDIR
READ	POSEOF	FILPTR
WRITE	SYNTAX	CLOSE
VERF		KILL

Il DISK BASIC è tra i moduli del TRSDOS che non sono inizialmente caricati nella ROM ma che possono essere chiamati quando è necessario. Oltre alle funzioni entrata/uscita con i dischi, il DISK BASIC presenta alcune caratteristiche supplementari rispetto al Model III BASIC. Accetta delle abbreviazioni per alcuni ordini di editing, può trattare le variabili esadecimali o ottali, permette di avviare o fermare l'orologio ed inoltre comporta i differenti comandi per il passaggio del controllo tra il TRSDOS e il BASIC. Alcune istruzioni, prettamente pratiche, sono state aggiunte al DISK BASIC: DEF FN che permette all'utilizzatore di definire le due funzioni BASIC. Due nuove funzioni sulle stringhe permettono di cercare un insieme di caratteri all'interno di una stringa e di sostituire un gruppo di caratteri con un altro. Con l'istruzione USRn è possibile trasferire il controllo a una routine in linguaggio macchina precedentemente definita da DEFUSRn. Il DISK BASIC comprende ancora altre funzioni utili che però non concernono il dialogo con i dischi.

Passiamo ora al nocciolo del nostro argomento. La parte del DISK BASIC che si occupa degli scambi con i dischi è semplice, classica ed efficace. Le istruzioni KILL, LOAD, MERGE, RUN e SAVE si occupano della manipolazione dei programmi. L'accesso ai file può avvenire in modo sequenziale o random. Sei funzioni di conversione assicurano la trasformazione tra le stringhe come sono state registrate sul disco e i valori numerici di vario tipo (intero, singola o doppia precisione) quali sono utilizzati dal programma.
Nell'insieme, il DISK BASIC e il TRSDOS offrono delle caratteristiche degne della macchina su cui lavorano. Ci è infatti parso semplice e rapido arrivare a famigliarizzarci con il loro uso.

Le configurazioni

La versione minimale del TRS 80 Model III comporta 4 Kbyte di memoria programmabile disponibile per l'utente. L'insieme di caratteri comprende solo le lettere maiuscole mentre l'interprete BASIC è simile al BASIC Level I del Model I.

La memoria RAM utente può essere estesa fino a 48 Kbyte sul circuito stampato principale. I distributori propongono tre diverse versioni 16,32 o 48 Kbyte di memoria programmabile.

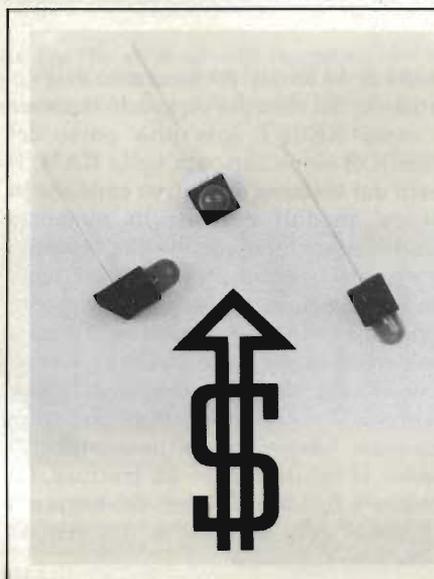
Il Modell III con 48 Kbyte di RAM e un'unità disco da 5" 1/4 singola faccia doppia densità permette lo stoccaggio di 135 Kbyte mentre i successivi (3 al massimo) possono memorizzare 175 Kbyte.
Il vero "Desktop Business Computer", come direbbero gli americani, offre una memoria RAM di 48 Kbyte e due unità mini floppy capaci di stoccare 315 Kbyte. Benché occupi uno spazio minimo, quest'ultima configurazione è già in grado di affrontare numerosi problemi di contabilità, di gestione di stock. ecc. Perché sia completo, bisognerà ovviamente aggiungere una stampante. A questo proposito, la Tandy Radio Shack ha recentemente introdotto sul mercato statunitense una stampante a margherita particolarmente idonea al word processing.

La documentazione

Si tratta di un "accessorio" di cui fino a cinque anni fa nessuno si occupava troppo, oggi i costruttori hanno la tendenza a dargli sempre maggiore importanza e naturalmente anche la Tandy Radio Shack segue questa corrente.
L'"Operation and Basic Reference Manual" descrive vari elementi che compongono il TRS Model III e spiega le istruzioni BASIC una per una fornendo per ciascuna un esempio. Si tratta in effetti di un corposo volume, ben fatto e ricco di informazioni tecniche.
Oltre al suddetto volume; con il Model III viene fornito anche un classificatore intitolato "Disk System Owern's Manual". Questo, che può apparire dapprima un pò confuso dal momento che inizia con dieci pagine di erratum, si rivela in seguito un prezioso aiuto che non ha mai lasciato insoluti i nostri dubbi.

Conclusione

Benché il costruttore non voglia confessarlo, il TRS-80 Model III sarà il successore del Model I. Schematizzando un pò, si potrebbe dire che il Model III ha tutte le caratteristiche ma non i difetti del suo predecessore. Il Model III offre naturalmente una gamma di qualità proprie come ad esempio il suo BASIC e il suo file system completi e potenti e la sua costituzione compatta e modulare.
Il TRS-80 Model III ha un prezzo eccellente in rapporto alle sue prestazioni. Questa qualità gli permetterà di entrare facilmente nei mercati nell'insegnamento e dell'home computer.
La principale gamma di utilizzazioni a cui si rivolge il Model III è quella gestionale. La potenza del software e il prezzo competitivo non gli fanno temere i concorrenti. L'apporto di una memoria di massa più estesa, come quella dell'hard disk 5 + 5 Mbyte che verrà presto proposta, l'adatterà in maniera ottimale alla contabilità e alla gestione di società di medie dimensioni.

Ultimo punto a favore del TRS-80 Model III è una macchina ben fatta, attentamente organizzata e decisamente moderna che dovrebbe favorevolmente attirare l'attenzione di coloro che fossero intenzionati all'acquisto di un personal serio.

LED per circuito stampato

I LED della serie PCX200-MX della Data Display Products sono disponibili in tre colori e con tre tipi di package. I colori sono rosso, ambra e verde e i package sono dritti, ad un angolo retto e a 45°, contraddistinti dalle sigle PCV200-MX, PCH200-MX e PCL200-MX rispettivamente. Le lenti dei LED hanno un diametro di 0,19".

DATA DISPLAY PRIDUCTS
303 North Oak Street
Inglewood, California 90302

TRANSISTORI B.F. DI POTENZA E RESISTENZA TERMICA

Vico Cadovic

Superare in un transistore il valore della temperatura alla giunzione stabilita dal costruttore significa guastare il transistore. Il calore va pertanto portato fuori. La resistenza termica è la *strada* percorsa dal calore. L'articolo illustra gli "ostacoli" di cui è fatta questa strada.

Un transistore di potenza quando funziona genera calore. Questa non è altro che una conseguenza della legge di Ohm, dato che un transistore è essenzialmente un resistore variabile attraversato da una corrente di elettroni. Questo calore deve però essere allontanato dal transistore o meglio dal cristallo del transistore. Sul cristallo si trova la giunzione del collettore; qui transita il maggior numero di cariche elettriche. Se questo calore non viene eliminato, la temperatura del cristallo aumenta, e se supera il valore fissato dal costruttore, il transistore si guasta senza possibilità di recupero. È per questo motivo che il cristallo viene messo e fissato su una piastrina di metallo che, nella maggior parte dei casi, costituisce il contenitore del transistore stesso. Il fissaggio cristallo/piastrina di montaggio deve essere tale da consentire la massima *conducibilità* del calore. L'attuale sistema di fissaggio oro-silicio (fissaggio eutettico) permette di avere tra cristallo e piastrina di fissaggio una resistenza termica molto bassa, o in altre parole, una conducibilità elevata.

Quando si fissa il contenitore metallico di un transistore di potenza ad un radiatore di calore non si fa altro che *aumentare la superficie della piastrina di fissaggio interna*, e in definitiva, la sua conducibilità al calore.

Nella *figura 1* si può vedere, per ogni tipo di contenitore, l'influenza che ha sulla dissipazione, il montaggio (o meno) del transistore ad un dissipatore di calore.

Resistenza termica

La *resistenza termica* (R_{th}) indica la velocità con cui il calore può trasferirsi da un punto all'altro di un conduttore. Nel caso del transistore, essa sta ad indicare la maggiore o minore velocità con cui il calore prodotto alla giunzione riesce a raggiungere l'ambiente esterno. Si sa che in un transistore la massima potenza dissipabile ($P_{tot\ max}$)

$$P_{tot\ max} = \frac{T_{j\ max} - T_{amb}}{R_{th\ tot}}$$

nella quale

$T_{j\ max}$ indica la massima temperatura raggiungibile alla giunzione (°C).

T_{amb} è la temperatura dell'ambiente (°C).

$R_{th\ tot}$ indica la resistenza termica complessiva compresa tra la giunzione e l'aria dell'ambiente (K/W).

In un transistore montato su un radiatore, la resistenza termica tra la

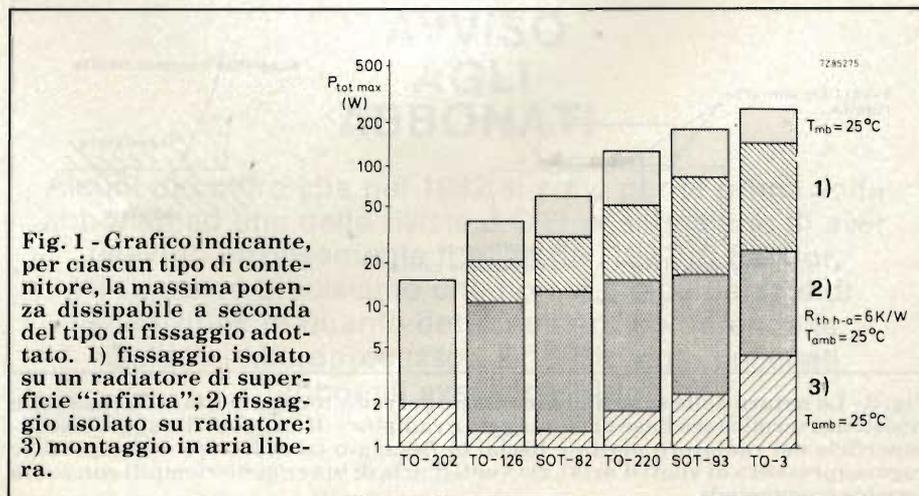



Fig. 1 - Grafico indicante, per ciascun tipo di contenitore, la massima potenza dissipabile a seconda del tipo di fissaggio adottato. 1) fissaggio isolato su un radiatore di superficie "infinita"; 2) fissaggio isolato su radiatore; 3) montaggio in aria libera.

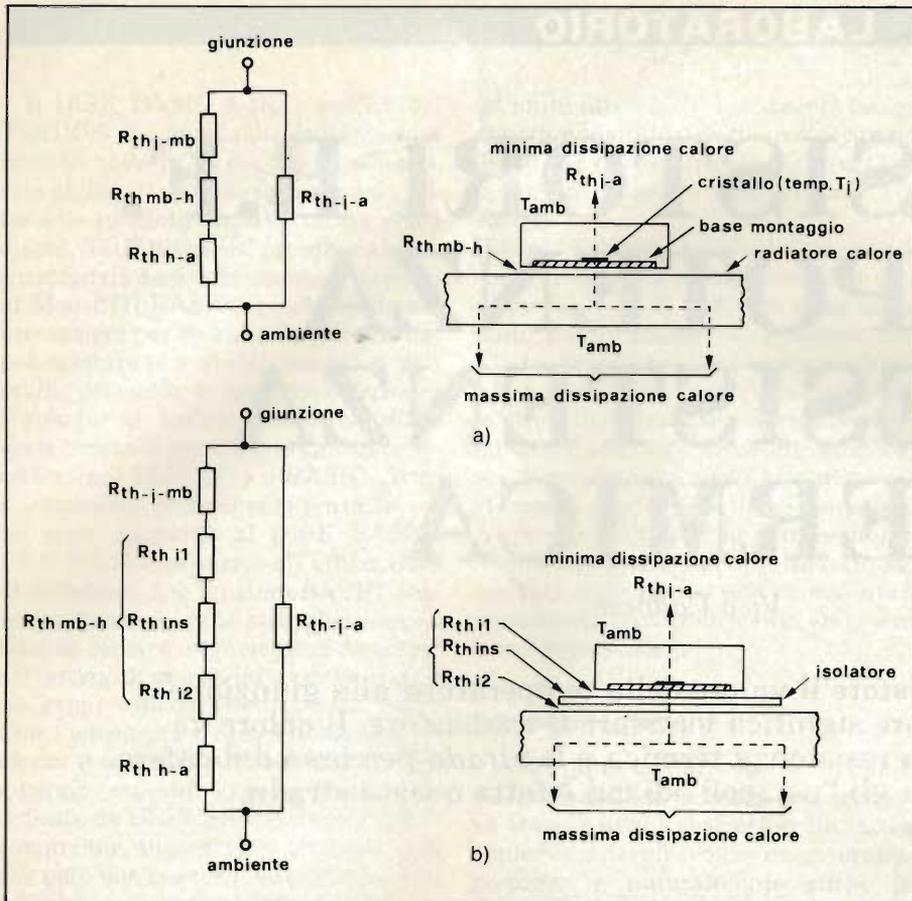



Fig. 2 - Componenti di cui è formata la resistenza termica tra giunzione e ambiente $R_{th\,j-a}$: a) fissaggio diretto in sezione e circuito equivalente delle varie resistenze termiche. b) fissaggio isolato in sezione e relativo circuito equivalente delle varie resistenze termiche.

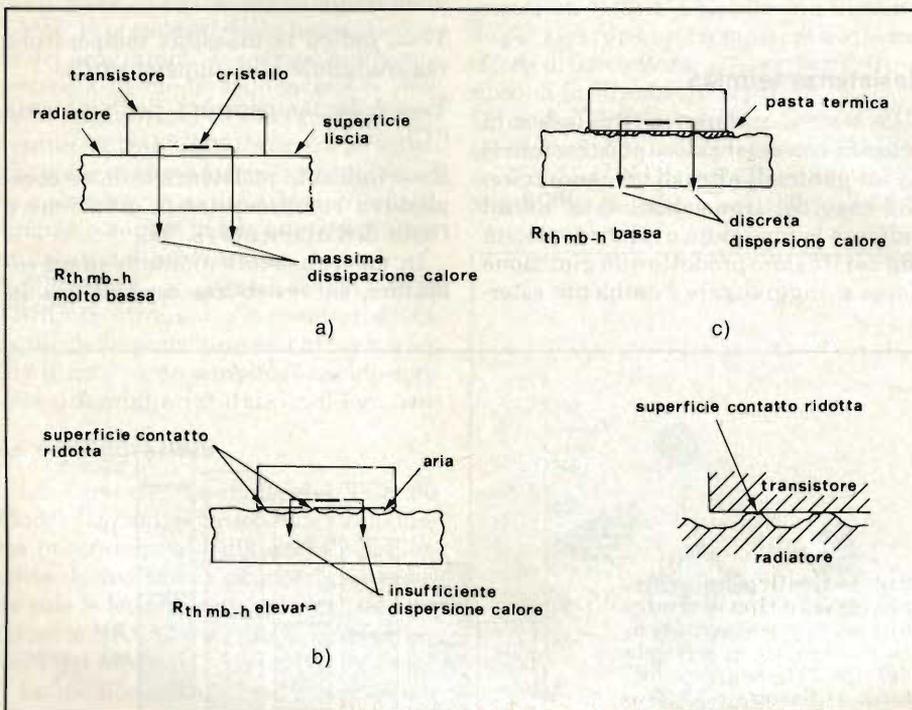



Fig. 3 - La natura delle superfici di contatto del radiatore ha molta influenza sulla resistenza termica tra base di montaggio e radiatore ($R_{th\,mb-h}$). a) fissaggio ideale - superficie del radiatore piatta e liscia. b) fissaggio su radiatore con superficie rugosa (presenza di vuoti d'aria). c) i vuoti d'aria di b) vengono riempiti con pasta termica (compound).

giunzione e l'aria dell'ambiente è fatta di varie componenti (*figura 2*). $R_{th\,j-a}$ indica il calore irradiato nell'aria dell'ambiente attraverso il contenitore del transistore. Il calore irradiato in questa maniera è di poca entità, in quanto la resistenza termica tra la giunzione e l'aria dell'ambiente è cioé $R_{th\,j-a}$, è molto elevata. Questa resistenza complèssiva è formata dalle seguenti componenti:

$$R_{th\,tot} = R_{th\,j-mb} + R_{th\,mb-h} + R_{th\,h-a}$$

nella quale

$R_{rh\,j-mb}$ è la resistenza termica compresa tra la giunzione e la base di montaggio del transistore.

$R_{th\,mb-h}$ è la resistenza termica di contatto intercorrente tra la base di montaggio e il dissipatore di calore.

$R_{th\,h-a}$ indica la resistenza termica compresa tra il dissipatore di calore e l'aria dell'ambiente.

La resistenza termica di contatto $R_{th\,mb-h}$ dipende dalla maniera con cui il transistore è fissato al dissipatore e dalle presenze o meno di parti termiche (compound) presenti tra le due superfici metalliche. Se il transistore viene fissato al radiatore con l'interposizione di un isolatore (fissaggio isolato), la resistenza termica tra base di montaggio e dissipatore sarà formata da:

$$R_{th\,mb-h} = R_{th\,i1} + R_{th\,ins} + R_{th\,i2}$$

dove

$R_{th\,i1}$ e $R_{th\,i2}$ indicano le resistenze termiche dell'interfaccia di contatto (figura 2).

$R_{th\,ins}$ è invece la resistenza termica del materiale isolante

Di norma, per ridurre la resistenza termica di contatto si consiglia sempre di usare paste termiche (compound). Queste però servono solo a compensare le imperfezioni della superficie del radiatore sulla quale viene montato il transistore. Se queste superfici di contatto fossero perfettamente lisce, non occorrerebbe impiegare il compound, in quanto in questo caso, la presenza del compound non servirebbe affatto a migliorare la resistenza termica di contatto. Il compound, lo ripetiamo, migliora la situazione solo nel caso in cui le superfici a contatto presentino delle irregolarità (*figura 3*). Questo infatti possiede una conducibilità 20 volte superiore a quella dell'aria, e se nelle superfici a contatto ci sono delle irregola-

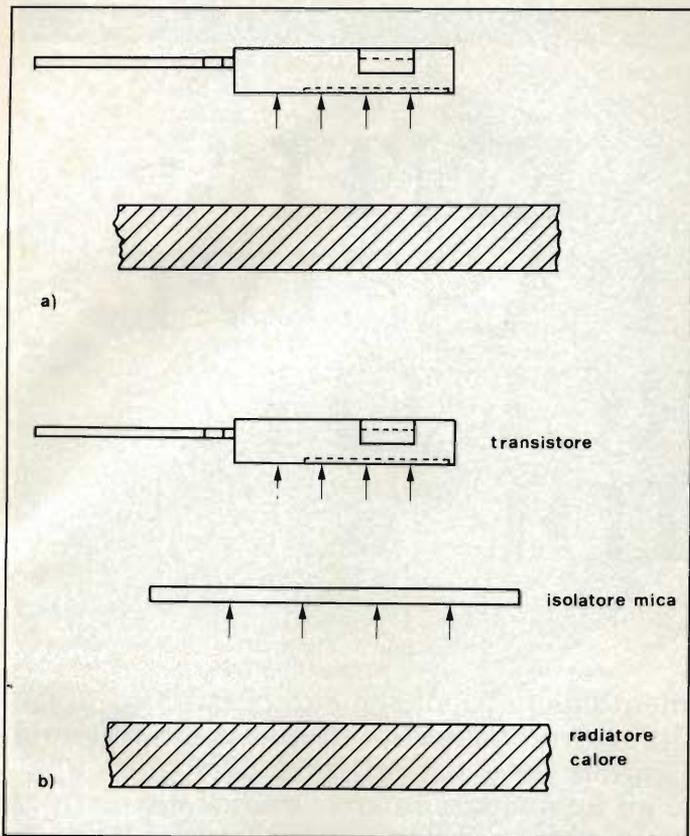



Fig. 4 - Come va applicato il compound. a) fissaggio non isolato. b) fissaggio isolato.

Fig. 5 - È un contenitore TO-220, fissato a vite, tramite isolatore al radiatore. È stato impiegato troppo compound. Potrà attirare polvere e umidità e indebolire l'isolamento.

Fig. 6 - Quando si usa il compound occorre stringere lentamente la vite per dar tempo al compound in eccedenza di uscire.

rità ciò significa presenza di vuoti di aria. Molte volte, per poter fare a meno del compound e per superare i problemi introdotti dalla fragilità dell'allumina e della mica, vengono usati isolatori *flessibili*. Questi però posseggono una resistenza termica abbastanza elevata e pertanto non consigliamo di impiegarli.

Radiatori di calore, compound e isolatori in mica

La superficie del radiatore a diretto contatto con il contenitore del transistore deve essere liscia e pulita. I fori non devono avere sbavature e devono essere fatti perpendicolarmente alla superficie di fissaggio.

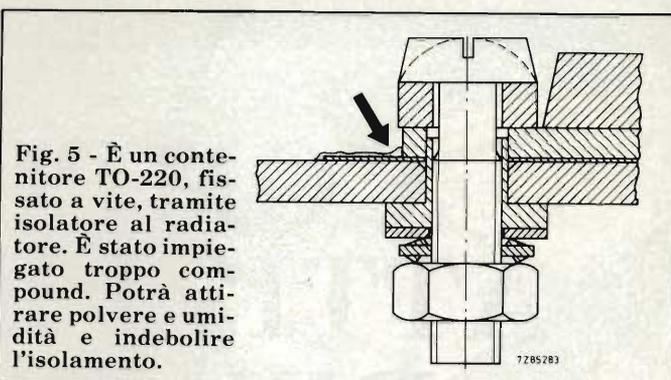
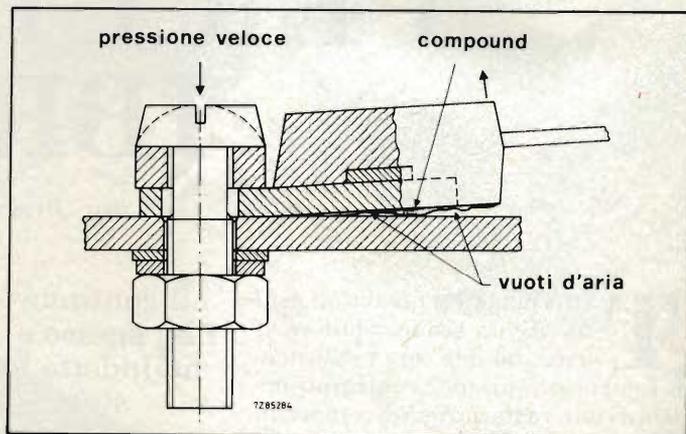
Il compound deve essere a base di ossidi metallici (Dow Corning 340) e deve possedere le seguenti caratteristiche:
- essere in grana fine
- avere elevata conducibilità termica
- essere stabile alle temperature elevate
- possedere discreta viscosità ma poter essere facilmente spalmabile
- aver buon isolamento elettrico.

Non si consiglia di usare il grasso al silicone

Nel caso di fissaggio isolato, spalmare il compound sul fondo del contenitore del transistore (o del diodo) o sul fondo dell'isolatore (frecce in *figura 4*). Fare attenzione che il compound non si sparga ai bordi dei componenti. Potrebbe attirare polvere e umidità a scapito dell'isolamento (*figura 5*).

Durante il fissaggio procedere lentamente per dar tempo al compound eccedente di uscire fuori (*figura 6*).

La mica è molto fragile. Rispetto agli isolatori flessibili presenta i seguenti vantaggi:
- è stabile alle temperature elevate
- possiede una conducibilità termica elevata.

Le osservazioni che abbiamo fatto saranno state senz'altro note ai nostri lettori già pratici di questi montaggi. Potranno invece essere molto utili a quelli che incominciano a cimentarsi nelle loro prime realizzazioni.

■

AVVISO AGLI ABBONATI

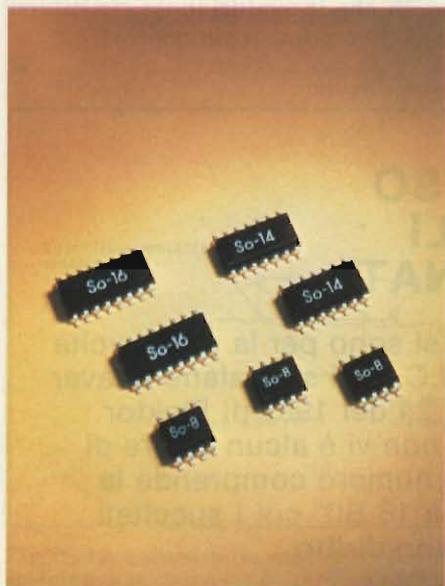
Alcuni di coloro che nel 1982 si sono per la prima volta abbonati ad una delle riviste J.C.E. ci segnalano di aver ricevuto erroneamente il n. 24 del 1981 di Elektor. Al riguardo precisiamo che non vi è alcun errore di spedizione in quanto detto, numero comprende la "Guida ai Microprocessori a 16 Bit" cui i succitati abbonati avevano diritto.

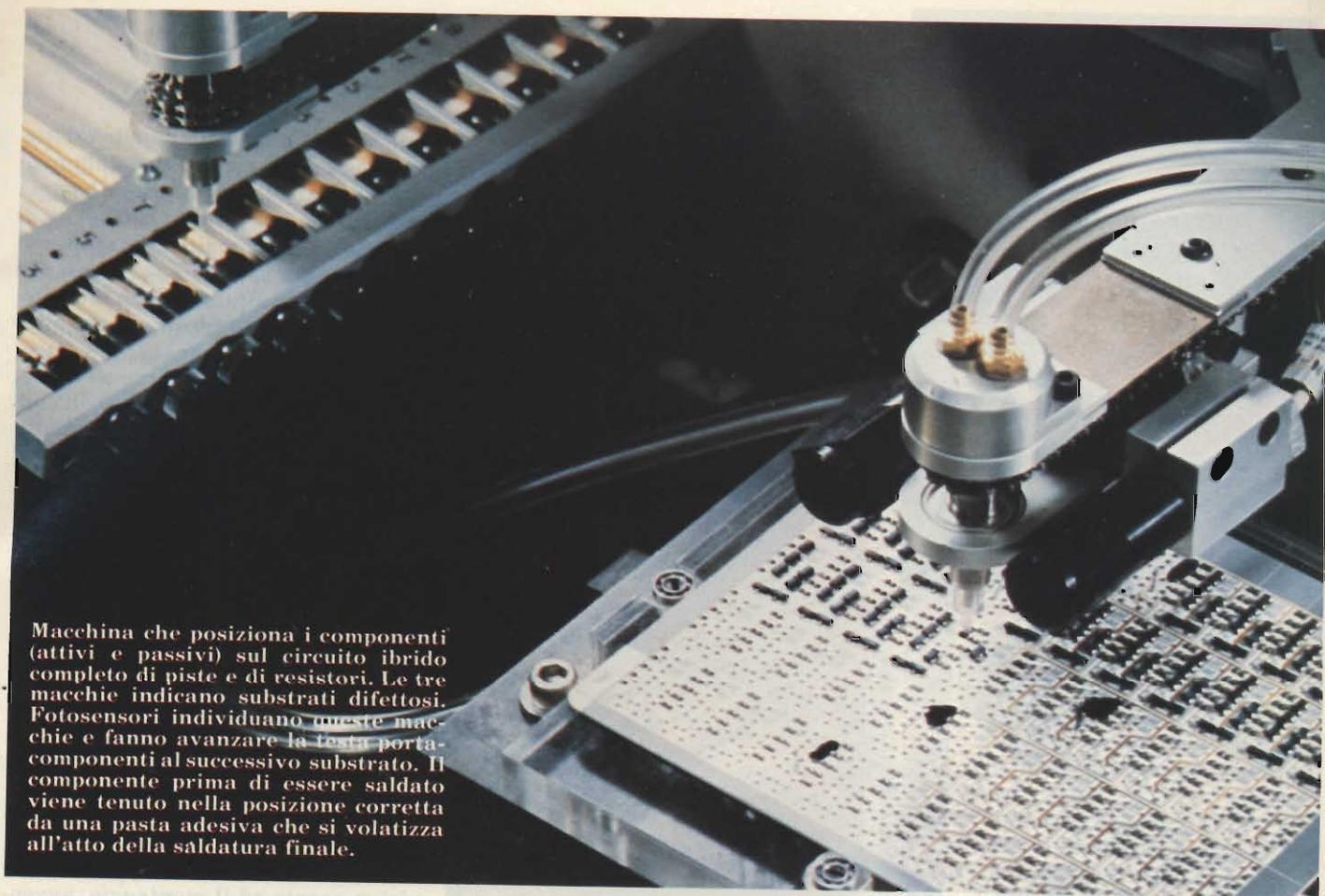
COMPONENTI ATTIVI E PASSIVI PER CIRCUITI IBRIDI

ing. Prelz/Cadovic

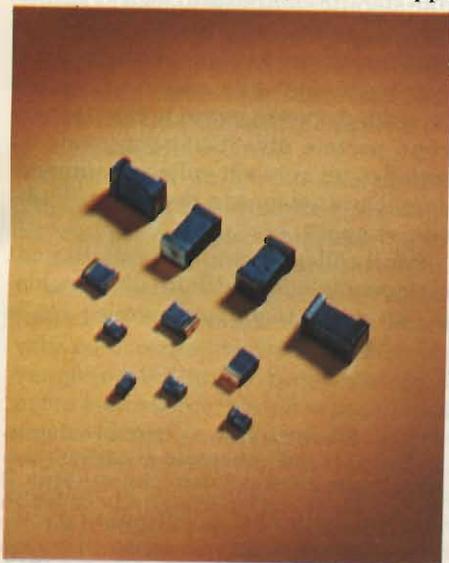
Il continuo aumento della produzione di circuiti ibridi a film spesso e a film sottile registrato in questi ultimi tempi ha indotto le maggiori case costruttrici di dispositivi allo stato solido ad aggiornare la loro produzione di componenti attivi e passivi destinati all'impiego nei circuiti ibridi. Il progettista si trova quindi a disporre di una grande varietà di componenti che decisamente facilitano il suo progetto.

Tutti i maggiori produttori di dispositivi a semiconduttore affiancano alla loro produzione di componenti discreti e integrati monolitici una vasta varietà di componenti attivi e passivi appositamente realizzati per circuiti integrati ibridi, sia a film spesso che a film sottile. In questi ultimi vengono infatti formate solo le piste conduttrici e le resistenze, il resto viene di regola "dal di fuori". Nei circuiti a film spesso si possono, in linea di principio, integrare anche piccole capacità, mentre nei circuiti a film sottile si potranno integrare anche piccole induttanze (in forma di spirale piatta). Il resto dei componenti dovrà essere montato sul circuito in un secondo tempo. Allo scopo si potranno senz'altro impiegare componenti muniti di fili terminali, e questo avviene effettivamente in alcuni casi.

Ci sono anche molti componenti, sia attivi che passivi, con dimensioni molto ridotte, prodotti in versioni adattate ai circuiti ibridi. Allo scopo esiste una vasta scelta di semiconduttori montati in contenitori SOT-23 e SOT-89. Si tratta per esempio di transistori bipolari e ad effetto di campo, di diodi di segnale, di diodi a capacità variabile, di regolatori di tensione, di transistori di commutazione e simili. Per questi transi-

Serie di circuiti integrati miniatura (SO) analogici e digitali per l'impiego in circuiti ibridi.

Semiconduttori discreti (diodi e transistori) in contenitore SOT-23 e SOT-89. Entrambi i contenitori si prestano per un montaggio manuale oppure automatico, per una saldatura convenzionale oppure del tipo "reflow".

Macchina che posiziona i componenti (attivi e passivi) sul circuito ibrido completo di piste e di resistori. Le tre macchie indicano substrati difettosi. Fotosensori individuano queste macchie e fanno avanzare la testa porta-componenti al successivo substrato. Il componente prima di essere saldato viene tenuto nella posizione corretta da una pasta adesiva che si volatizza all'atto della saldatura finale.

stori e diodi si impiegano dei cristalli di tipo normale. Ciò significa che si hanno a disposizione componenti attivi di caratteristiche pressoché identiche, incapsulati e provvisti di conduttori o piedini di collegamento, e ciò potrà essere molto importante per lo sviluppo dei circuiti.

Quanto detto sopra vale anche per i circuiti integrati. Alcuni di questi chip sono presentati in una versione apposita per i circuiti ibridi (serie SO). Il contenitore è più piccolo di quelli normali ed ha i piedini di collegamento progettati ed eseguiti in modo da adattarsi bene al montaggio sui circuiti ibridi. È però possibile impiegare anche i cosiddetti *cristalli nudi*. Questi si possono far aderire ai circuiti ibridi ed i collegamenti dovranno essere fatti mediante fili d'oro che vanno dai punti di connes-

Condensatori chip blu, al tantalio. La loro capacità può andare da 0,1 μF a 100 μF. Sono polarizzati: il terminale blu è + l'altro è —.

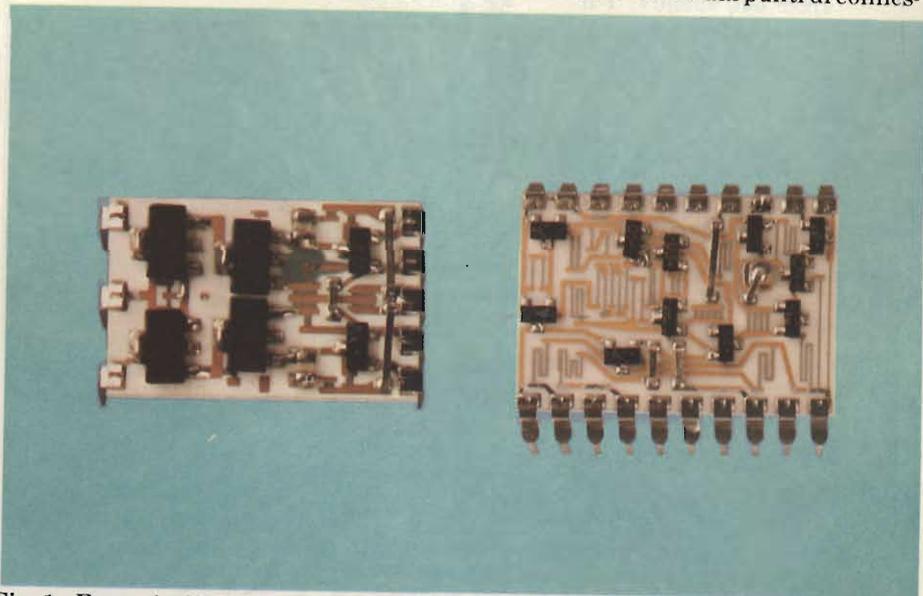



Fig. 1 - Esempio d'impiego di componenti attivi (diodi e transistori) in contenitore SOT-23 e SOT-89. Il SOT-89 è largo 4,6 mm e alto 1,5 mm. Il SOT-23 è largo 2,9 mm e alto 0,8 mm.

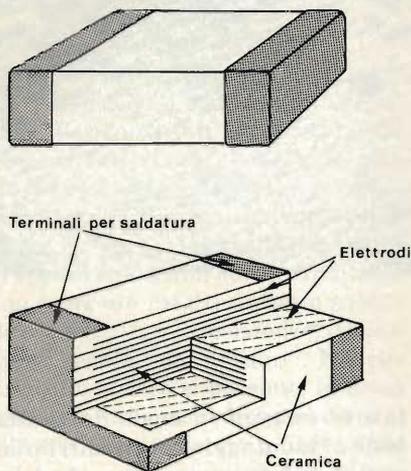
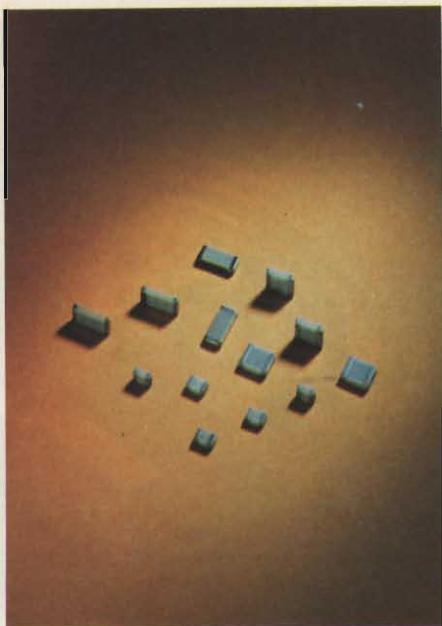



Fig. 2 - Condensatori chip ceramici. Alcuni hanno il volume di appena 1 mm^3. Sotto: Struttura di un condensatore chip ceramico.

sione del cristallo a quelli del circuito ibrido, analogamente a quanto avviene quando i cristalli sono montati nei contenitori normali.

La tecnica a film sottile è quella che meglio si adatta all'impiego dei cristalli nudi a causa delle piste d'oro. I collegamenti ottenuti saranno molto sicuri. Questa tecnica di montaggio e la fine struttura dei conduttori nei circuiti a film sottile permettono la realizzazione di ibridi con dimensioni molto ridotte.

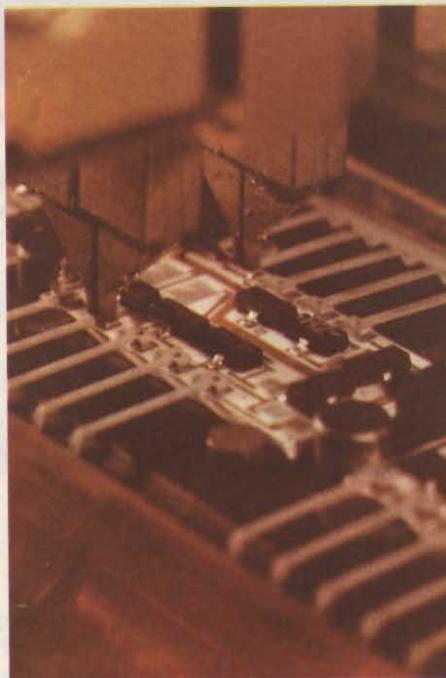



Fig. 3 - Fase di saldatura dei componenti sul substrato.

Si possono impiegare i cristalli nudi anche nei circuiti a film spesso: basterà rivestire con uno strato d'oro i punti di connessione sul circuito. Allo scopo esistono diverse paste a base d'oro, che però non sono affatto a buon mercato. Inoltre si renderà necessario un altro stadio di fabbricazione.

Le capacità relativamente elevate si possono ottenere con l'impiego di condensatori a dielettrico ceramico multistrato. Questi sono formati da diversi strati isolati tra loro e provvisti di ampie superfici di connessione. Capacità ancora maggiori si possono ottenere anche con l'impiego di condensatori (polarizzati) al tantalio.

Il montaggio dei componenti discreti

Il montaggio dei componenti discreti sui circuiti ibridi è largamente automatizzato. Un microcomputer pilota le macchine speciali sviluppate allo scopo. Il relativo programma è memorizzato su un floppy disk.

Il prelievo dei componenti, il loro posizionamento ed il montaggio, avvengono in modo completamente automatico.

I circuiti ibridi di scarto sono contrassegnati mediante vernice nera, per cui un sensore della macchina potrà riconoscerli. Questi circuiti non verranno corredati dei componenti, con notevole risparmio.

In generale, i componenti vengono dapprima posizionati per mezzo di piccole sferette composte di lega saldante, disossidante ed adesivo. Queste sferette mantengono i componenti fissati al loro posto fino alla saldatura vera e propria. A questo punto le sferette vengono portate alla fusione in modo da formare un robusto collegamento saldato. Durante questa operazione l'adesivo evapora.

Per il collegamento dei cristalli nudi si impiegano dei sottili fili d'oro, saldati con un sistema termosonico tra le

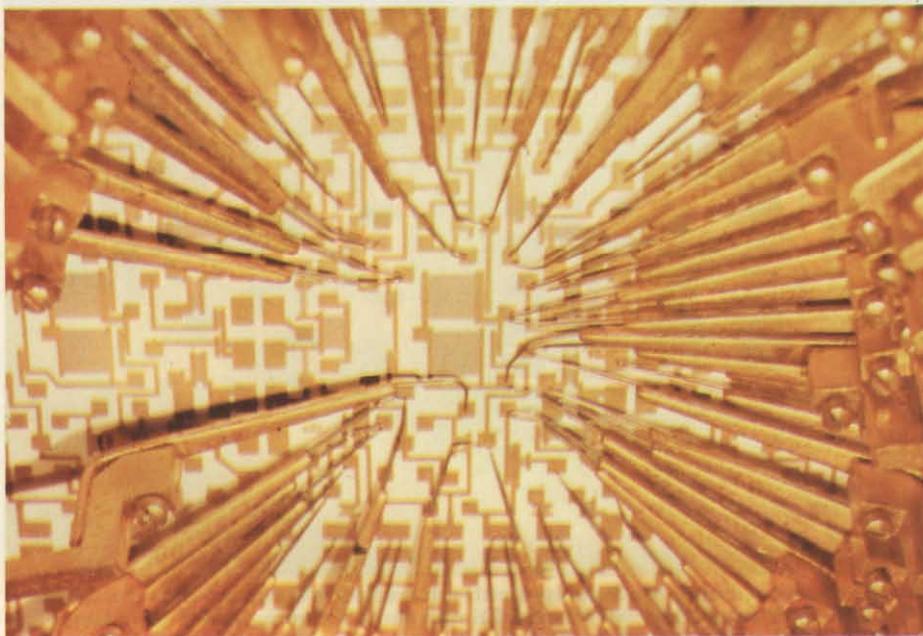



Fig. 4 - L'esatto valore di una resistenza formata sul substrato si ottiene mediante un raggio laser che elimina il materiale resistivo a poco a poco fino a fare assumere a quest'ultimo il valore di resistenza desiderato con tolleranze di ± 0.05% (film sottile) e ± 0,5 (film spesso). In questa fotografia si vedono le *sonde* che in sede di controllo verificano il valore di resistenza desiderato.

superfici di connessione del cristallo e quelle del circuito ibrido ("bonding"). Anche questa operazione si svolge automaticamente con controllo a microprocessore, ed il programma è memorizzato su floppy disk.

Collegamenti esterni ed incapsulaggio

In generale, i circuiti ibridi vengono separati solo dopo il montaggio di tutti i componenti. Per facilitare la separazione delle singole piastrine, il substrato viene sottoposto all'azione di un raggio laser che provoca una specie di perforazione lungo le linee di rottura. La separazione dei circuiti lungo questa perforazione è poi molto semplice.

Sulle piastrine, già separate tra loro, si montano i piedini per i collegamenti esterni. Ciò avviene mediante il metodo di saldatura denominato "parallel gap", un sistema automatico, che presenta molte analogie con la saldatura a punti. Questo metodo garantisce un ottimo collegamento tra i piedini di uscita ed il substrato.

La disposizione dei collegamenti esterni può avvenire con criteri diversi: due file di piedini (Dual-in-line), una sola fila di piedini (Single-in-line), terminali a filo, eccetera.

Anche per la scelta del contenitore ci sono molte possibilità. Un incapsulaggio impiegato molto spesso consiste nella semplice immersione in materia plastica o resine fluide.

Questo cosiddetto "conformal coating" viene impiegato anche per molti tipi di componenti discreti. La protezione con resina è facile da applicare e soddisfa a standard elevati sia per quanto riguarda la robustezza che la resistenza d'isolamento, l'impermeabilità all'umidità e simili.

Se i circuiti ibridi sono destinati ad impieghi particolarmente gravosi, se devono per esempio subire una costante esposizione all'umidità atmosferica o ad atmosfere corrosive, si potranno impiegare contenitori ermetici in metallo od in ceramica. Questi contenitori vengono sigillati in un'atmosfera di azoto molto secco. Un'altra possibilità, che trova spesso applicazione per i circuiti ibridi muniti di piedinatura DIL, consiste in un contenitore in plastica, che si presenta molto simile a quello dei circuiti integrati. Naturalmente, le dimensioni del circuito ibrido dovranno essere tali da adattarsi a questo montaggio.

■

è ancora disponibile

Volume 2

I volumi della collana sono costituiti da una raccolta di schede dove l'illustrazione è la parte fondamentale del testo.

La lettura vi sarà facile e avrete l'impressione di essere a contatto con un interlocutore che risponderà ai vostri interrogativi.

In questo volume troverete le nozioni fondamentali di elettrotecnica, magnetismo ed elettrostatica che sono indispensabili per affrontare serenamente l'elettronica.

Acquistando il 2° volume si ha la possibilità di ottenere il 3° volume a L. 6.000 anzichè L. 8.000

Chi volesse acquistare il 1° Volume può usare il coupon sotto riportato.

Sommario

Elettromagnetismo
Forza magnetomotrice
Flusso magnetico
Induzione elettromagnetica
Induttanza e mutua induzione
Il trasformatore
Elettromagnetismo in corrente alternata
Azioni elettrodinamiche
Magnetostatica
Elettrostatica

TAGLIANDO D'ORDINE da inviare a JCE - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B.

□ Inviatemi una copia del Libro Appunti di Elettronica Vol. 1° a L. 8.000

□ Inviatemi una copia del Libro Appunti di Elettronica Vol. 2° a L. 8.000

Nome Cognome

Indirizzo

Cap. Città

Codice Fiscale (indispensabile per le aziende)

□ Allego assegno n° ______ di L. ______

N.B. È possibile effettuare versamenti anche sul ccp n° 315275 intestato a JCE via dei Lavoratori, 124 20092 Cinisello B. In questo caso specificare nell'apposito spazio sul modulo di ccp la causale del versamento e non inviare questo tagliando.

S3/5/82

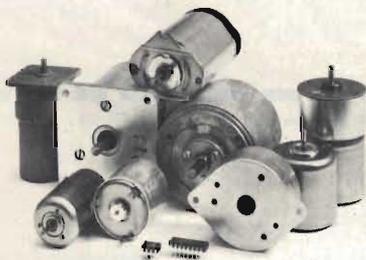
PHILIPS

MOTORI PHILIPS PER TUTTE LE APPLICAZIONI

Settori d'impiego
- Temporizzazione e controllo per applicazioni professionali e industriali
- Unità-periferiche di calcolatori e lettori di nastro
- Registratori video, audio, giradischi, ecc.

MOTORI SINCRONI UNIDIREZIONALI	TENSIONE	VELOCITA' * g/min.	COPPIA mNm	DIMENSIONI mm
9904 110 02...		250	3	Ø 51 x 12
9904 110 05...		250	0,5	Ø 35 x 10
9904 110 06...		250	0,25	Ø 35 x 10
9904 110 09...		375	0,08	Ø 20 x 10
MOTORI SINCRONI REVERSIBILI	da 24 V a 220 V			
9904 111 06...		250	37	Ø 44 x 76
9904 111 27...		250	70	Ø 68 x 58
9904 111 31...		250	20	Ø 51 x 25
9904 111 32...		250	7	Ø 35 x 21
9904 111 33...		250	70	Ø 60 x 40

* a 50 Hz; disponibile versione a 60 Hz

MOTORI PASSO-PASSO	ANGOLO DEL PASSO	TENSIONE NOMIN.	PULL-IN MAX. PASSI/S	COPPIA MASSIMA mNm	DIMENSIONI mm
9904 112 06...	7,5°		200	50	Ø 44 x 76
9904 112 27...	7,5°		275	110	Ø 68 x 58
9904 112 28...	15°		200	65	Ø 68 x 58
9904 112 29...	3,45°	5	700	250	Ø 68 x 100
9904 112 30...	7,5°	e	500	165	Ø 68 x 100
9904 112 31...	7,5°	12 V	400	24	Ø 51 x 25
9904 112 32...	7,5°		600	7	Ø 35 x 21
9904 112 33...	7,5°		275	110	Ø 60 x 40
9904 112 34...	15°		200	65	Ø 60 x 40

MOTORI IN C.C., CON FERRO	TENSIONE NOMIN. V	VELOCITA' NOMIN. g/s	COPPIA mNm	DIMENSIONI mm
4322 010 71...	4,5/7	2000	1	Ø 34 x 26
4322 010 72...	5,5	2400	1	Ø 27 x 22
MOTORI IN C.C., SENZA FERRO				
4322 010 75...	12/24	2800	10	Ø 40 x 40
4322 010 76...	12/24	3100	5	Ø 29 x 40
4322 010 77...	9	5000	0,3	Ø 19 x 15
4322 010 78...	24	2100	100	Ø 66 x 64

Per ulteriori informazioni rivolgersi a:

BRITELEC
Viale Fulvio Testi, 327 - tel. 6445 (20 linee)
20162 MILANO - Telex: 331271 PHIMIL

Per ulteriori informazioni indicare il **Rif. P 113** sulla cartolina

SISTEMI DI ELABORAZIONE A MICROPROCESSORE

L. Cascianini

Nella rubrica "LE BASI" vengono illustrati in maniera molto semplificata i principi che stanno alla base del funzionamento dei circuiti e dei sistemi elettronici. Viene data anche una breve descrizione delle varie tecnologie attualmente impiegate per realizzare i componenti stessi. Gli argomenti trattati vengono scelti di volta in volta non seguendo una successione da manuale ma nell'intento di approfondire ed illustrare ulteriormente concetti di particolare rilievo che il lettore incontrerà in qualche articolo pubblicato nello stesso numero della rivista.

Il *microprocessore* è un componente LSI che incorpora in un singolo chip gran parte delle funzioni effettuate da un tradizionale elaboratore (computer).
LSI significa *L*arge-*S*cale-*I*ntegration, e indica la tecnologia per mezzo della quale si riesce a formare in una singola piastrina di silicio, detta *chip*, molte migliaia di transistori, diodi, resistori, piccoli condensatori, conduttori ecc.
Il *chip* (*figura 1*), è un pezzetto di silicio di forma rettangolare sul quale viene realizzato un circuito integrato. Un *microcomputer* è un computer la cui unità di elaborazione centrale CPU (CPU = Central Processing Unit) è stata realizzata impiegando un microprocessore LSI. Attualmente, gli enormi progressi della tecnologia LSI consentono di realizzare in un unico chip un computer semplice (microcomputer-on-a-chip).

Il primo microprocessore venne introdotto nel mercato alla fine del 1971. Attualmente esistono sul mercato più di 40 tipi di microprocessori. Soltanto pochi però vengono prodotti in grandi quantità.

Un *sistema a microprocessore* è un sistema che contiene le funzioni di elaborazione e di memorizzazione di dati, nonché facilità d'ingresso e di uscita dei medesimi. Il *microcomputer* è ovviamente un sistema a microprocessore. In genere però quando si parla di microcomputer si intende un computer da tavolo.

Principio di funzionamento di un sistema a microprocessore

Il principio di funzionamento di un sistema a microprocessore è identico a quello di un tradizionale elaboratore. I nuovi sistemi realizzati mediante microprocessori spesso però differiscono considerevolmente dai sistemi tradizionali. Il motivo fondamentale è che il microprocessore è diventato uno dei componenti più a buon mercato di tutto il sistema. Per questo motivo, l'unità di elaborazione può essere concettualmente considerata una *periferica* degli altri componenti del sistema, e in particolare delle unità ingresso/uscita. In breve: in un futuro non lontano c'é da aspettarsi che i cosidetti *chip periferici*, attualmente impiegati nei sistemi a microprocessore, incorporeranno molte funzioni attualmente presenti nell'unità di elaborazione centrale (CPU). Questi chip di periferiche contenendo funzioni di elaborazione saranno programmabili.

In *figura 2* è presentata la struttura essenziale di un sistema a computer. Il sistema è formato da cinque unità fondamentali. Al centro della figura si trova *l'unità centrale di elaborazione*, abbreviata normalmente con la sigla CPU (CPU = Central Processing Unit). La CPU comprende a sua volta due unità: l'unità di controllo CU (CU = Control Unit) e l'unità aritmetico-logica ALU (ALU = Arithmetic-Logical-Unit). L'unità aritmetico-logica esegue operazioni di aritmetica e di logica sui dati che l'attraversano. Operazioni aritmetiche tipiche sono l'addizione e la sottrazione; Funzioni logiche tipiche sono le funzioni AND, OR e le funzioni di trasferimento.

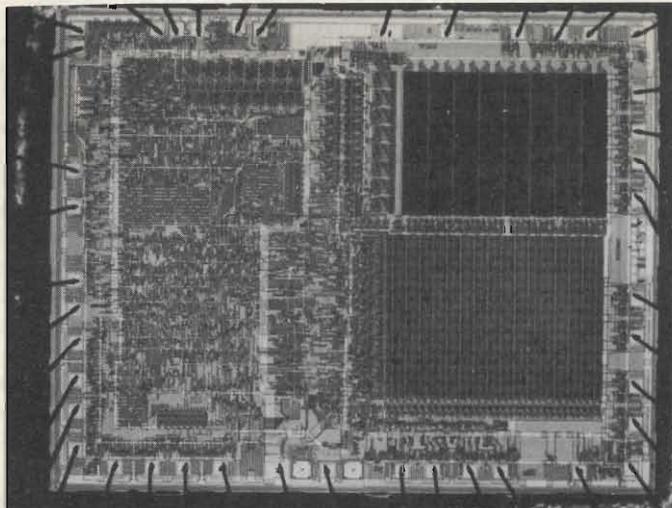



Fig. 1 - Chip del microcomputer 8 bit 8049.

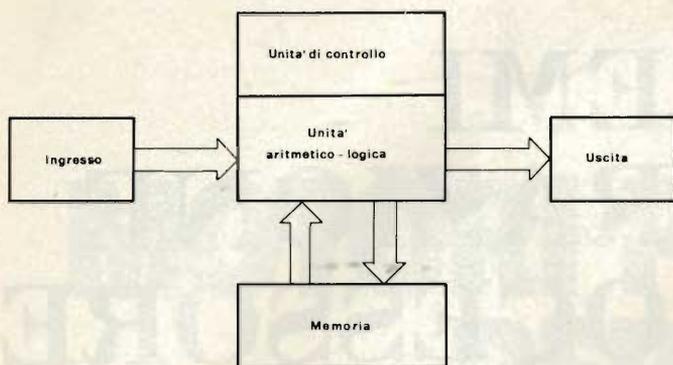



Fig. 2 - Unità essenziali di un sistema di elaborazione dati a computer.

Compito dell'unità di controllo è far sì che tutte le operazioni effettuate dal sistema si svolgano una dopo l'altra, secondo una sequenza prestabilita. In particolare, l'unità di controllo produce e coordina tutti i segnali che servono alla sincronizzazione delle varie operazioni, e alla movimentazione dei dati all'interno e all'esterno dell'unià logico-aritmetica. Controlla il movimento dei dati nel BUS degli indirizzi e nel BUS dei dati. Regola e interpreta i segnali presenti nel BUS di controllo del sistema. (Un BUS è un insieme di segnali o di linee, raggruppati per funzione - i tre BUS standard presenti in un sistema a microprocessore, sono il BUS dei dati, il BUS degli indirizzi e il BUS di controllo). Compito principale dell'unità di controllo è *reperire*, *decodificare* ed *eseguire* le istruzioni immagazzinate nella memoria del sistema. Questa sequenza di istruzioni viene chiamata *programma*.

L'unità di controllo CU è in genere associata fisicamente con l'unità aritmetico-logica che essa controlla; l'insieme della CU e della ALU è chiamata *CPU*, e cioé, Unità centrale di controllo. Un microprocessore è essenzialmente una CPU realizzata su un unico chip.

Non è assolutamente necessario che la CPU venga realizzata come componente *singolo*; in alcuni casi, l'unità di controllo (CU) può presentarsi separata dall'unità aritmetico-logica (ALU). Esistono infatti componenti chiamati *bit-slice* i quali posseggono solo la sezione aritmetico-logica di un tradizionale computer con esclusione della sezione di controllo che deve essere progettata e assemblata a parte.

Ritornando allo schema a blocchi di figura 2, vediamo che sotto la CPU, si trova il *modulo di memoria*. In tutti i sistemi a computer, la memoria viene impiegata per ritenere le informazioni. Esistono in pratica vari tipi di memorie a seconda che uno debba avere la possibilità di scrivere e di leggere il dato, oppure debba solo leggere il dato scritto da altri in precedenza. Questi due tipi fondamentali di memoria vengono chiamati la prima RAM (*R*andom *A*ccess *M*emory) e la seconda ROM (*R*ead-*O*nly-*M*emory).

Una RAM è quindi una memoria nella quale si possono sia scrivere che leggere i dati o le informazioni. Il tempo di ciclo tipico di una memoria siffatta va da 500 nanosecondi a 1 microsecondo per le memorie RAM/LSI in tecnologia MOS.

Una memoria ROM è una memoria nella quale vengono scritte una volta per tutte determinate informazioni o dati che poi possono soltanto essere riletti. La caratteristica particolare di una memoria ROM è di essere *non volatile* (cioé i dati non possono venire cancellati se viene a mancare la tensione di alimentazione). Al contrario una RAM è una memoria *volatile*, nel senso che tutte le informazioni memorizzate in essa vengono cancellate nel caso in cui venga tolta ad essa la tensione di alimentazione.

Dal punto di vista funzionale, una memoria può contenere informazioni di due tipi e cioé: i *programmi* e i *dati*. Un *programma* non è altro che una sequenza di istruzioni, scritte manualmente dall'utilizzatore, e successivamente codificate nel codice binario allo scopo di poter essere trasferite in una memoria elettronica (RAM o ROM). Le *istruzioni* di un dato programma vengono reperite una dopo l'altra sotto la supervisione dell'unità di controllo, e successivamente depositate in un registro particolare dell'unità di controllo stessa dove verranno decodificate e successivamente eseguite. Per esempio, una tipica istruzione potrebbe essere questa: somma i contenuti di due registri, e deposita il relativo risultato in un terzo registro.

I *dati* contenuti nella memoria vengono elaborati dall'unità aritmetico-logica. I dati possono presentarsi in una varietà di *formati*. In genere i dati non sono altro che numeri o caratteri alfanumerici codificati secondo il sistema binario.

Ritornando alla figura 2 vediamo che i due rimanenti moduli di un sistema a computer sono il *modulo di ingresso* e *il modulo di uscita*.

Il *modulo di ingresso* (a sinistra nella figura), fornisce i dati alla ALU. Può essere costituito da una tastiera alfanumerica oppure da un *sensore* (sensore di temperatura, di pressione, rivelatore di presenza ecc.). Normalmente, in un microcomputer, il modulo di ingresso è costituito da una tastiera alfanumerica.

Compito del *modulo di uscita* è quello di presentare all'esterno e cioé all'utilizzatore, i dati provenienti dalla ALU. Tipici moduli di uscita sono i LED (Light-Emitting-Diodes), gli LCD (Liquid-Crystal-Display), impiegati negli orologi digitali e nei calcolatori tascabili, le stampanti, le lampade e qualsiasi altro dispositivo meccanico (motore, oppure relé, per esempio).

I moduli di ingresso e di uscita normalmente non sono collegati direttamente alla ALU ma ai BUS del sistema, e più precisamente, al BUS degli indirizzi, al BUS dei dati e al BUS di controllo. Per questo motivo non è affatto necessario che i dati che entrano nel sistema attraverso il modulo di ingresso debbano passare attraverso la ALU per raggiungere la memoria o il modulo di uscita. Nell'architettura della maggior parte dei sistemi, e in particolare del sistema a microprocessore, i dati provenienti dall'esterno passano effettivamente attraverso la ALU. In un sistema tipico a microprocessore, solitamente tutti i dati transitano attraverso un registro particolare della ALU chiamato *accumulatore*. Non è detto però che non siano possibili altri sistemi di trasmissione di dati. Per esempio, nel caso particolare di un sistema a *DMA* (*D*irect-*M*emory-*A*ccess-Controller), i dati vengono depositati direttamente in memoria tralasciando di attraversare la ALU.

I BUS

Il BUS è stato definito come un insieme di segnali raggruppati a seconda della funzione che devono svolgere. Le unità di un sistema a computer sono collegate fra loro mediante tre sistemi di BUS, e cioé: il BUS dei dati, il BUS degli indirizzi e il BUS di controllo.

Il *BUS dei dati* provvede a trasmettere i dati alle varie unità del sistema. Per trasmettere in parallelo dati di 8 bit un microprocessore (da 8 bit) richiede un BUS dati da 8 bit. Il BUS dei dati è bidirezionale, vale a dire, in esso i dati possono transitare in entrambe le direzioni.

Il BUS *degli indirizzi* viene usato per individuare l'origine o la destinazione dei segnali trasmessi in uno degli altri due BUS. In genere, viene usato per selezionare un registro all'interno delle unità del sistema usate come sorgente o come destinazione di dati. Solitamente, un BUS di indirizzi standard possiede 16 linee, vale dire, può indirizzare $2^{16} = 64$ K dispositivi (1K = 1024 bit nel gergo del computer).

Il *BUS di controllo* è usato per la sincronizzazione del sistema. Trasporta informazioni di stato e di controllo dirette oppure provenienti dal microprocessore. Un bus di controllo richiede in pratica un minimo di 10 o più linee.

Il più semplice computer: il calcolatore tascabile

Per meglio chiarire i concetti sopra esposti, vediamo come questi trovano la loro attuazione pratica nel più semplice dei computer, e cioé nel calcolatore da tasca.

Nella *figura 3*, le unità che figurano nella figura 1 sono raggruppate in maniera diversa. Il *microprocessore* fa la funzione di una CPU, vale a dire, riunisce le funzioni di controllo e di elaborazione (calcolo). La *memoria* memorizza il programma e i dati. C'è un'interfaccia particolare che serve a collegare l'unità di ingresso e l'unità d'uscita al microprocessore. In questo caso, l'unità d'ingresso è rappresentata da una tastiera esadecimale, e cioé da una tastiera a 16 pulsanti. L'unità di uscita è realizzata mediante cifre a LED. Una sequenza tipica di utilizzazione del calcolatore potrebbe essere la seguente:

1. L'utilizzatore forma un numero (primo operando) con i pulsanti della tastiera.
2. Questo numero viene immagazzinato in un registro contenuto nel microprocessore. Si suppone in questo caso che il microprocessore sia un tipo standard, contenente cioé due registri interni. Ciascun registro può memorizzare, in binario naturalmente, un numero decimale da 8 cifre più il relativo segno. Nel caso di semplici operazioni come somma (+) e sottrazione, (—), questi due registri sono più che sufficienti e non occorre memorizzare i dati nella memoria. Stando così le cose, la memoria verrà utilizzata soltanto per memorizzare il *programma*. In realtà, non è assolutamente necessario che questa memoria si trovi all'*esterno* del microprocessore. Nella figura 3 però per motivi di chiarezza, la memoria è stata indicata come elemento distinto e esterno al microprocessore.
3. Dopo aver immagazzinato in un registro un numero decimale completo (fino al massimo di 8 cifre decimali), occorrerà specificare mediante la tastiera quale operazione si desidera effettuare su questo numero. L'operazione particolare specificata rimarrà memorizzata in un altro registro del microprocessore rimanendo qui fino a che non sarà dato l'ordine di eseguirla. Supponiamo di avere deciso per un'operazione di somma (+).
4. A questo punto, l'utilizzatore formerà sulla tastiera il secondo numero (secondo operando) che dovrà essere sommato al primo precedentemente formato. Anche in questo caso, verrà accumulato un numero decimale completo, che rimarrà tale fino a quando l'utilizzatore premerà sulla tastiera il segno della seconda operazione da fare, che nel nostro caso è la richiesta del risultato della somma dei due operandi, espressa mediante il segno = (uguale).
5. Pertanto premere il pulsante = significherà ordinare l'esecuzione di un *programma aritmetico* determinato dall'*operatore*, e conservato in un particolare registro (nel nostro caso nel registro +). A questo punto viene eseguito il programma relativo ad un'addizione, vengono cioé eseguite le istruzioni di questo programma memorizzate in memoria, e il risultato dell'addizione verrà depositato nel primo registro (e cioé nell'accumulatore) nel quale era stato memorizzato il primo operando. Occorre ora rendere noto all'utilizzatore il risultato di questa somma.
6. Per far ciò bisogna che il risultato, dall'accumulatore (contenuto nel microprocessore) venga trasmesso al display a LED, e di conseguenza, leggibile da parte dell'utilizzatore. Questo risultato rimarrà immagazzinato nell'accumulatore interno fino a quando non verrà esplicitamente cancellato dall'utilizzatore mediante pressione del tasto "C" (C = Clear) oppure fino a quando l'utilizzatore non specificherà un'altra operazione da eseguire.

Fig. 3 - Elementi essenziali di un calcolatore tascabile.

Questa semplice sequenza illustra molto bene le funzioni svolte dalle unità principali di un sistema di elaborazione di dati, e cioé, dai dispositivi di ingresso e di uscita, dalla memoria (che qui viene impiegata solo per memorizzare il programma) e dall'unità di elaborazione centrale (CPU) che effettua le operazioni e le sequenzializza ordinatamente.

La maggior parte della CPU possiede una piccola memoria interna realizzata, per motivi di rendimento, mediante registri veloci. Nell'esempio sopra citato, la CPU contiene sicuramente due registri nei quali vengono trattenuti i due numeri decimali e un altro registro nel quale viene memorizzata l'operazione da eseguire. Concettualmente, questi registri fanno parte della memoria del sistema. In un sistema a computer esistono molti "livelli" di memoria; i registri corrispondono al livello di memoria più veloce.

■

Bibliografia

Microprocessori - *Rodnay Zaks (Grup. Edit. Jackson).*

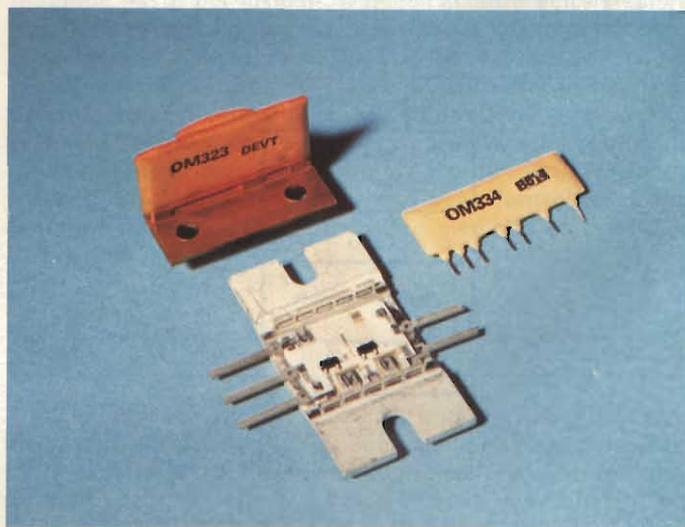
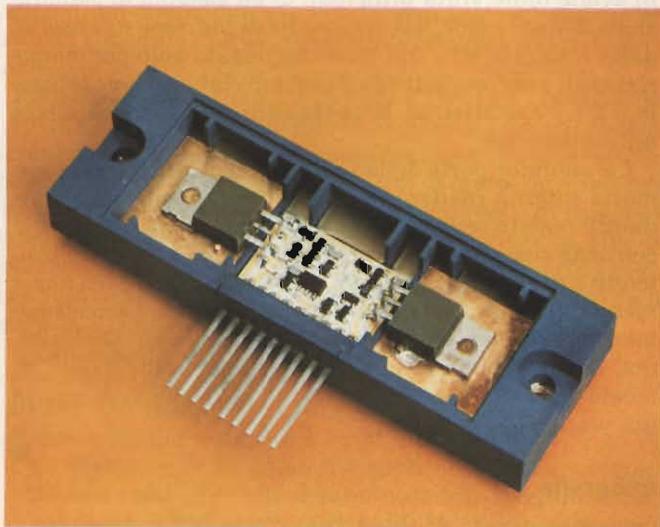
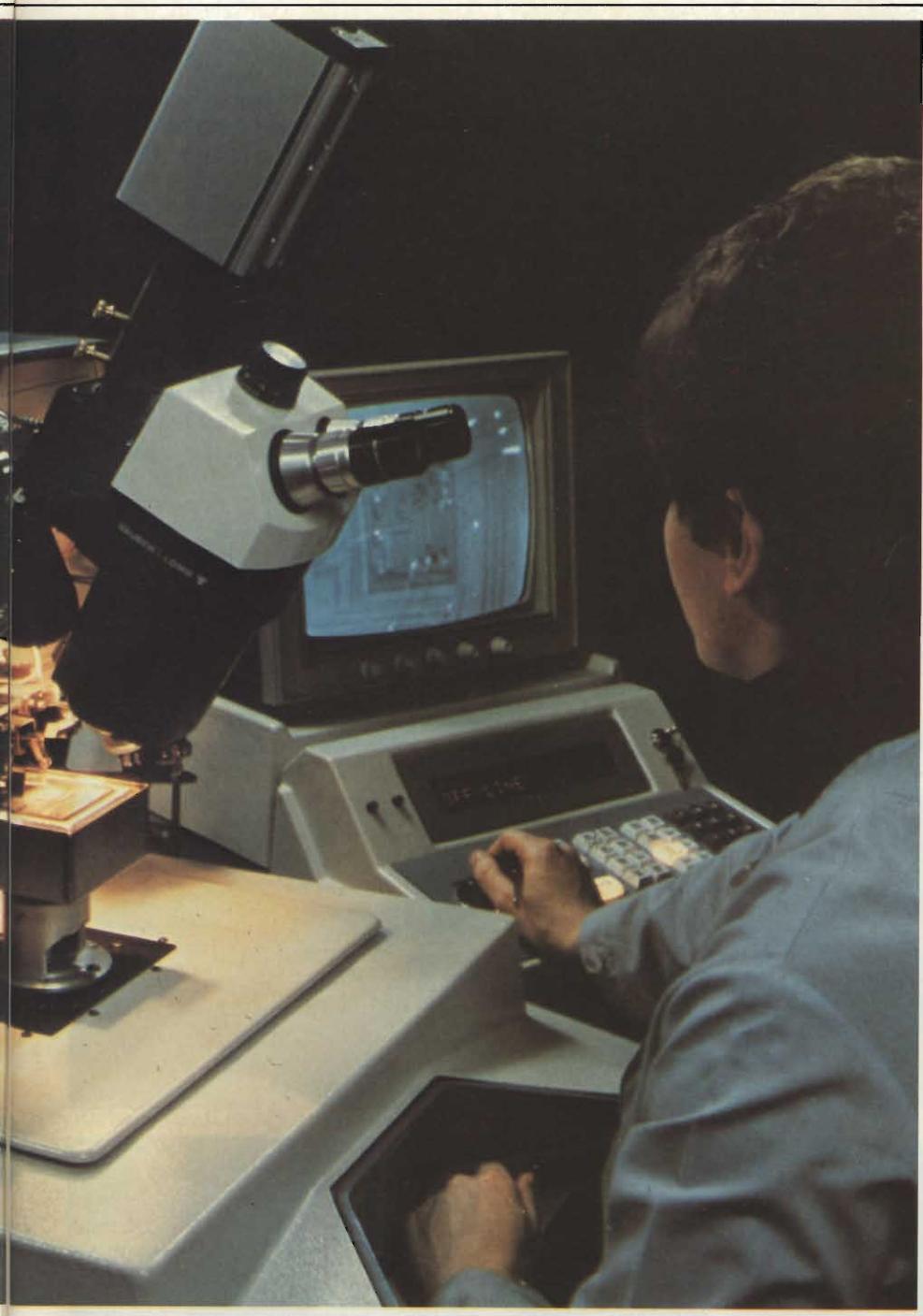
QUANDO IMPIEGARE UN CIRCUITO INTEGRATO IBRIDO

ing. Prelz

La tecnologia dei circuiti integrati ibridi, trovandosi a metà strada tra quella dei circuiti stampati e quella dei circuiti integrati monolitici, può risolvere meglio di entrambi i problemi di quantità, sicurezza di funzionamento, robustezza e di costi.

Quando impiegare un circuito ibrido? Non è facile rispondere a questa domanda che può essere completata con un'altra di questo tenore: di che tipo deve essere il circuito ibrido?

Vediamo quali sono gli argomenti che potrebbero appoggiare la scelta di un circuito ibrido per risolvere un determinato problema.

Un motivo di preferenza potrebbe essere la necessità che la realizzazione sia più piccola, più solida e più stabile di un'analoga di tipo normale, costruita con l'impiego di componenti convenzionali. Esempi di questo tipo sono i sistemi di bordo per aerei, navi spaziali e missili guidati, che debbono sottostare a forti accelerazioni, oppure a bassa pressione atmosferica o a vapori ag-

Sistema termosonico per la saldatura dei fili che collegano i componenti elettronici di un circuito ibrido con i suoi terminali esterni. Sopra il microscopio c'é una telecamera che "osserva" tutta l'area di saldatura. La scena ripresa è osservata a destra su un monitore. L'operatore è interattivo con un programma memorizzato su floppy-disk, coordinato da un microprocessore; le istruzioni per l'operatore vengono di volta in volta presentate mediante LED.

◀ Due esempi tipici di utilizzazione dei circuiti integrati ibridi a film sottile. (a sinistra) Amplificatore b.f. di potenza (60 W). (a destra) Amplificatore r.f. a larga banda e due stadi (40 - 860 MHz) per televisione. Uscita = 100 dB μV.

gressivi. Altre applicazioni si hanno in circuiti per impiego medico (elevata affidabilità) e nelle telecomunicazioni (ambiente aggressivo, luoghi di installazione difficilmente raggiungibili).

In linea di principio è possibile produrre circuiti integrati monolitici per quasi tutte le applicazioni, con il vantaggio supplementare di avere, a parità di prestazioni, dimensioni inferiori rispetto ai circuiti ibridi. Però non è sempre possibile disporre di un circuito integrato che possa adempiere alla funzione desiderata. Il motivo di questa carenza si potrà cercare nelle limi-

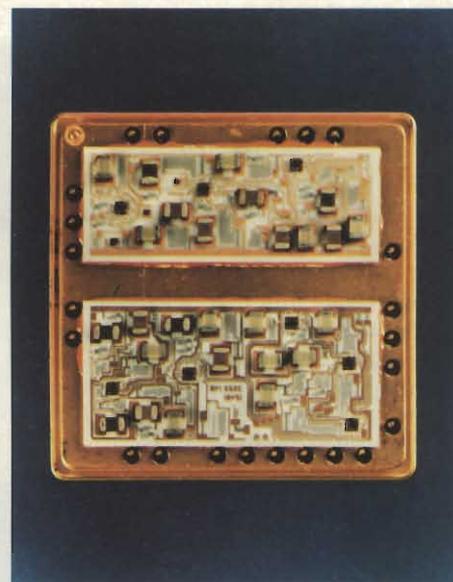



Fig. 1 - Circuito integrato ibrido a film sottile per telecomunicazioni. Si notino i condensatori chip ceramici multistrato, i quali non sono altro che più condensatori singoli collegati in parallelo. In questi condensatori, le armature sono in parallelo e separate tra loro da un dielettrico in ceramica.

tazioni della tecnologia integrata, come l'impossibilità di ottenere elevate capacità o valori resistivi molto diversi tra loro (partitori di tensione) oppure la difficoltà che si incontra nel comportamento alle alte tensioni e/o alle alte frequenze. Inoltre, la progettazione di un integrato speciale non è sempre economicamente giustificata perché richiede spesso più tempo, e quindi anche maggiori investimenti, rispetto a un analogo circuito ibrido. Si potrà prendere in considerazione il circuito integrato solo nel caso che si preveda la produzione di numerosi circuiti identici.

Un argomento decisivo, che potrebbe influenzare la scelta tra l'impiego di un circuito convenzionale e di un circuito ibrido, è la possibilità di tenere segreti i dati esatti dello schema. Infatti non è molto facile scoprire come è fatto un circuito ibrido e da quali elementi è composto, specie quando il circuito sia protetto da un "conformal coating".

Un'altra giustificazione per l'impiego dei circuiti ibridi è la possibilità di combinare tra loro funzioni diverse, come analogica, digitale, bipolare e unipolare, bassa e alta tensione, eccetera. Queste combinazioni sono difficoltose o addirittura impossibili con la tecnica monolitica, mentre la soluzione a componenti discreti richiederebbe dimensioni eccessive, senza offrire garanzie di stabilità e robustezza pari a quelle offerte dai circuiti ibridi.

Confronto tra i circuiti a film spesso e sottile

Una volta che la scelta è caduta sui circuiti ibridi sorge la necessità di decidere tra i circuiti a film spesso o quelli a film sottile.

Non esiste una regola generalmente valida che faciliti questa decisione, ma sarà utile fare un confronto tra le due tecniche per sapere quali siano gli elementi a favore dell'una o dell'altra.

Un vantaggio del film spesso è che, con l'impiego di paste resistive diverse, si possono realizzare in un medesimo circuito resistenze di valori molto diversi (in pratica da 10 Ω a 10 MΩ).

Mediante la taratura laser si ottengono tolleranze di ± 0,5%. Le resistenze a film spesso non hanno però una stabilità paragonabile a quelle delle resistenze a film sottile: essa si aggira infatti attorno al 2%. Nel caso del film sottile si tratta in pratica di resistenze a strato metallico, le cui ottime caratteristiche sono ben note. Se le esigenze nei riguardi della dispersione dei valori e della stabilità sono elevate, la preferenza dovrà quasi sempre andare alla tecnica del film sottile. Queste resistenze infatti si possono tarare con un laser fino ad una tolleranza del ± 0,1%. La loro stabilità è dello 0,3% ed il coefficiente di temperatura è soddisfacente, con il suo valore di $40 \pm 20 \times 10^{-6}$ °C (per le resistenze a film spesso il coefficiente termico è di circa 250×10^{-6} °C). La resistenza potrà però variare entro limiti più ristretti, cioé da 20 Ω a 1 MΩ.

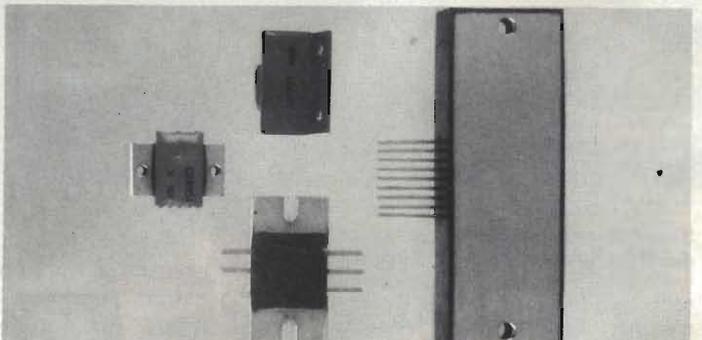
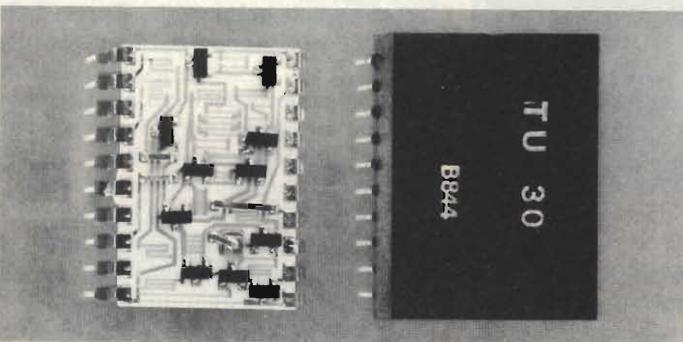
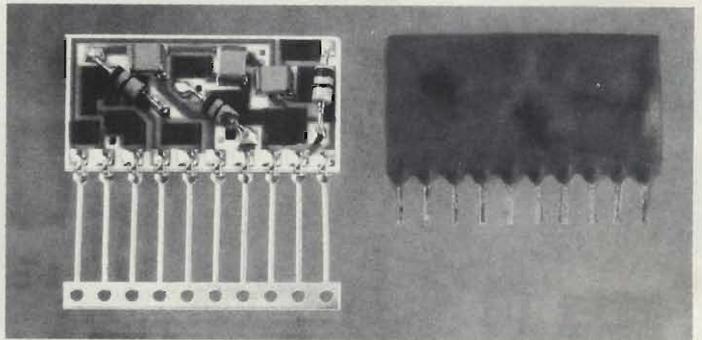
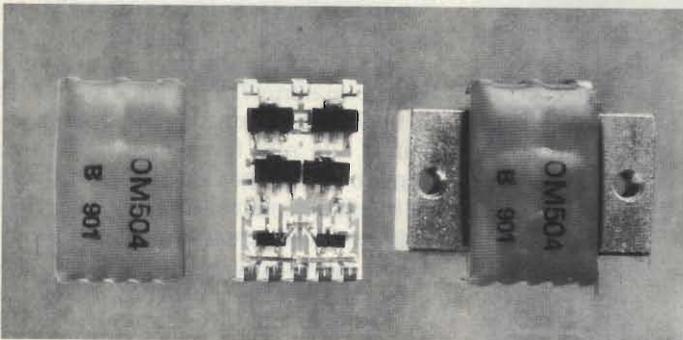
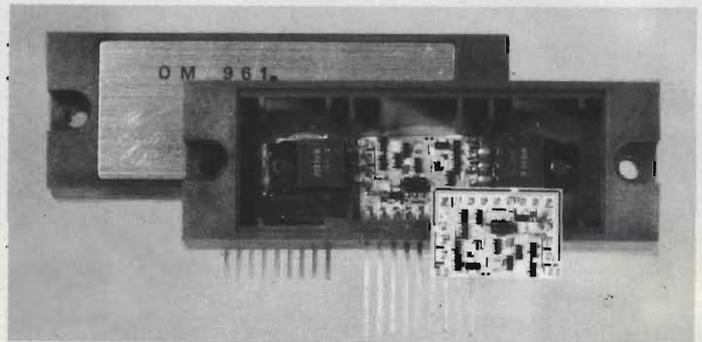
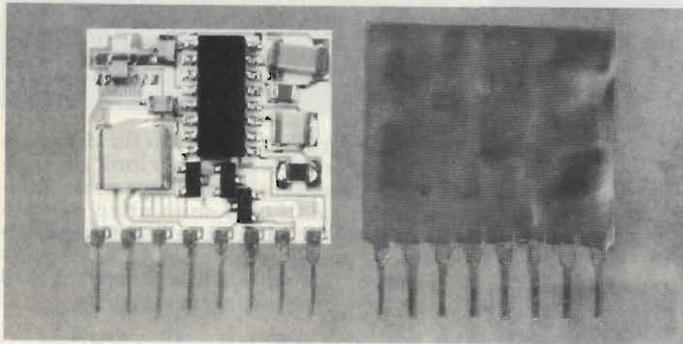



Fig. 2 - Vari sistemi di incapsulamento dei circuiti integrati ibridi. *In alto:* **Modulo per telemetria. Sono stati impiegati condensatori chip, un circuito integrato in contenitore SO (al centro) e transistori in contenitore SOT-23. Si noti a sinistra in basso il resistore a "scaletta" che permette di modificare l'impedenza d'ingresso del circuito e consetirne quindi l'impiego in un numero maggiore di casi. Il circuito è incapsulato in resina o plastica (conformal coating).**
Al centro: **Amplificatore bilanciato di potenza per tensioni elevate, impiegato in un oscilloscopio per frequenze elevate. L'amplificatore è montato su dissipatore di calore. Per avere la massima stabilità, è stato realizzato in film sottile.**
In basso: **Circuito temporizzatore. È stato incapsulato in resina epossidica.**

Fig. 3 - I circuiti integrati ibridi vengono impiegati nell'elettronica analogica e digitale. In molti casi possono essere impiegati insieme a componenti discreti normali e a circuiti integrati monolitici.
In alto: **Amplificatore audio nel quale gli stadi pilota sono in film sottile e i due finali sono normali transistori di potenza in TO-220, fissati sulla piastra metallica di supporto che funziona da radiatore di calore.**
Al centro: **Circuito ibrido a film spesso. Per ottenere maggiore stabilità e maggiore durata di vita vengono impiegati normali diodi "tutto vetro".**
In basso: **Per la dissipazione del calore possono essere impiegati radiatori di calore di varie dimensioni a seconda delle potenze in gioco.**

Un altro vantaggio dei circuiti a film sottile è la possibilità di ottenere piste conduttrici di larghezza inferiore; per questo motivo le loro dimensioni saranno più ridotte. Le dimensioni finali non sono determinate però soltanto dalle piste ma anche, e principalmente, dalla grandezza dei componenti discreti.

Un altro punto su cui basare la valutazione potrebbe essere la possibilità di incrociare i collegamenti, caratteristica dei circuiti a film spesso. Bisogna però osservare che, con un buon progetto del cablaggio, si potranno quasi sempre evitare gli incroci, e quelli indispensabili potranno passare sotto i componenti discreti. Nel caso che gli incroci siano veramente indispensabili, bisogna comunque tener conto della necessità di due passi di stampa supplementari, che aumentano il costo globale del circuito.

Per entrambi i tipi di circuiti ibridi si parte da substrati ceramici del medesimo spessore, ma di composizione diversa.

La purezza del substrato ceramico per i circuiti a film spesso è del 96%, quella del substrato per circuiti a film sottile è del 99.6%. Questi ultimi sono perciò un po più robusti. La superficie del substrato per i circuiti a film spesso deve essere leggermente ruvida, per garantire una buona adesione delle paste depositate con la serigrafia.

Il substrato di un circuito a film sottile deve invece essere liscio e piano, per ottenere strati sottili di metallo preciso e riproducibili.

Le proprietà di rumore e le prestazioni alle alte frequenze sono migliori nel caso del film sottile; lo stesso vale per alcune proprietà "relative", come per esempio la dispersione dei valori di stabilità delle resistenze e dei coefficienti di temperatura. In conclusione si scrive a vantaggio dei circuiti a film sottile il fatto che ci sono meno differenze per quanto riguarda stabilità e coefficiente di temperatura tra le diverse resistenze di uno stesso circuito.

Un'altra differenza tra le due tecniche è dovuta alle dimensioni del substrato ceramico che può essere trattato in un solo passaggio. A causa del sistema serigrafico, le dimensioni massime del substrato per i circuiti a film spesso sono di 50 x 50 mm. Esse salgono a 115 x 95 mm per i circuiti a film sottile, per cui con questa tecnica si possono produrre più circuiti sulla stessa piastrina.

Quando si debbono impiegare dei cristalli nudi, perché il circuito ibrido finito ha delle limitazioni dimensionali, la tecnica a film sottile presenta il vantaggio del conduttori rivestiti d'oro che permettono di eseguire dei collegamenti più sicuri e resistenti.

Se si vogliono montare dei cristalli nudi su un circuito a film spesso, sarà prima necessario rivestire i punti di collegamento con una pasta a base d'oro. Il procedimento è relativamente costoso, non solo per i processori di stampa supplementari, ma anche perché la pasta a base d'oro ha un prezzo elevato.

L'esperienza ha dimostrato che esiste una certa percentuale di circuiti che si possono meglio realizzare con la tecnica a film spesso.

La scelta inequivocabile della tecnica a film sottile sarà riservata ad una percentuale di casi pressoché identica.

La percentuale restante andrà analizzata secondo criteri di prezzo/prestazioni ed anche qui la distribuzione tra le due tecniche sarà di metà per ciascuna.

Un utile questionario

I concetti sopra esposti, riproposti sotto forma di questionario potrebbero togliere al progettista i dubbi che eventualmente potrebbero ancora essere rimasti. Naturalmente, per toglierli non occorre che *tutte* le domande ricevano una risposta positiva (si).

IBRIDO SI ..... NO.

		si	no
1.	Ci sono funzioni nel sistema che avete progettato che richiedono		
	- precisione molto accurata dei parametri dei resistori? (es. Partitori di tensione - amplificatori con guadagno con tolleranze molto strette - funzioni lineari con uno o più potenziometri trimmer realizzabili mediante resistori fissi a film sottile - combinazione R/C per filtri e oscillatori)	□	□
	- selezione accurata di semiconduttori e di altri componenti?	□	□
	- tolleranze di resistori dell'ordine di ± 0,2% e coefficienti di temperatura migliori di 100 ppm/°C, impiegati per la realizzazione di		
	. ponti di misura	□	□
	. attenuatori	□	□
	. partitori di tensioni o di corrente molto precisi	□	□
	. scatole di resistenze decadiche	□	□
2.	Le quantità annuali richieste sono dell'ordine di molte migliaia?	□	□
	È richiesta una certa flessibilità di progetto durante l'approntamento del prototipo?	□	□
3.	Occorre preparare il prototipo entro pochi giorni?	□	□
4.	I resistori devono avere caratteristiche molto stringenti perciò che riguarda la variazione di temperatura, gli urti e le vibrazioni?	□	□
5.	Ci sono esigenze particolari riguardo al livello del rumore e alla resistenza di isolamento tra le piste conduttrici molto vicine?	□	□
6.	Esistono problemi di spazio e di peso per il vostro circuito?	□	□
7.	Il circuito prevede l'alimentazione da batteria? (amplificatori audio, convertitori cc/cc, decodificatori per giocattoli elettronici o modellismo).	□	□
8.	Il circuito è destinato ad apparecchiature che richiedono una grande densità di componenti? (telecomunicazioni, telefonia)	□	□
9.	Nel circuito ci sono funzioni ripetitive non realizzate sotto forma di circuiti integrati monolitici?	□	□
10.	Il circuito in progetto deve sostituire un analogo in circuito stampato? (per es. un amplificatore FI per CATV)	□	□

Basteranno alcuni "si" a queste domande per essere sicuri che la strada dell'ibridizzazione del circuito scelta è quella giusta.

SONY: NOVITA' DA 36 ANNI

Nel corso di una recente conferenza stampa tenutasi a Milano, alla presenza, tra gli altri, di Mr. Suzuky (responsabile della International Division Sony Corporation) Emilio Baruffi, Presidente e D. G. della Sony Italia S.p.A. ha annunciato per la nuova consociata Sony un fatturato nell'anno fiscale ottobre '81 - novembre '82, di circa 100 miliardi di lire, con una crescita prevista del 30% annuo. Un risultato davvero lusinghiero.

"È la ricerca che distingue la Sony - ha dichiarato Suzuky - insieme all'innovatività. Direi che il mercato e i risultati confermano la validità di questa filosofia".

E i risultati, infatti, ci sono stati. Sony è stata la prima società giapponese a mettere in vendita le proprie azioni sul mercato americano, nel 1961. Oggi la Corporation è quotata su 18 tra i principali mercati di 10 paesi e il 47% dei suoi azionisti non sono giapponesi. Tra i suoi ricercatori vanta un premio Nobel per la fisica (Leo Esaki, insignito del premio nel 1973, per la scoperta dell'effetto tunnel, avvenuta nel '59); Sony ha inoltre all'attivo alcune invenzioni recentemente impostesi come standard internazionali: dal tubo Trinitron che ha rivoluzionato il concetto di TVcolor, alla videocassetta U-matic, adottata anche dalle grandi emittenti americane, al videotape professionale a 1 pollice.

La società conta oggi un capitale di 60 miliardi di lire, un fatturato '81 (consolidato) di 6300 miliardi di lire, un utile netto di 370 miliardi, quasi 39000 dipendenti (1/3 dei quali lavora all'estero), 14 fabbriche e 46 consociate in tutto il mondo: insomma, un impero del suono e dell'immagine!

Suzuky, nel motivare le ragioni di tale successo, è stato molto chiaro: "Ci sono 4 settori principali in cui perseguiamo l'innovatività a tutti i costi: nastri magnetici, semiconduttori, progettazione meccanica, televisori. La combinazione di queste quattro primarie sfere di attività e di ricerca, in cui, per ognuna, siamo all'avanguardia, ha fatto diventare i prodotti Sony leader riconosciuti su tutti i mercati". In effetti, Sony è il tipico esempio di quell'imprenditorialità giapponese, che ha un forte tradizionalismo "interno" (di mentalità e di dedizione produttiva, cioè) sposa i concetti più avanzati di marketing e di organizzazione della ricerca, nel settore in cui i giapponesi sono dominatori quasi indiscussi. "La nostra idea di produzione - aggiunge comunque Suzuky - non è mai rimasta chiusa in un'ottica nazionalistica. Noi produciamo dovunque ci sia un mercato". È stato così che Sony ha impiantato una fabbrica di televisori a San Diego, California, ed ha una fortissima presenza produttiva anche in Europa: stabilimenti in UK (TVcolor): Germania (VTR e TVcolor attraverso la consociata Sony Wega); Francia (audio equipment e VTR); in Spagna (Hi-Fi).

"E in Italia?" - è stata la domanda ovvia che abbiamo rivolto a Suzuky.

"Spero che in futuro ci sia una possibilità anche per questo Paese. Se la Sony Italia continuerà la propria penetrazione commerciale con il ritmo di crescita attuale, si

IL NUOVO VIDEOREGISTRATORE PORTATILE SONY: UN PERSONAL TV

Il nuovo videoregistratore portatile SL F1 che offre a tutti la possibilità di "costruire" una vera e propria televisione personale.

Secondo le previsioni, il mercato dei sistemi di videoregistrazione portatili destinati all'uso amatoriale avrà un forte incremento in tutto il mondo: SONY SL F1, entra su questo mercato forte delle sue caratteristiche che sono le dimensioni, la leggerezza e la praticità e facilità d'uso. Anche questo nuovo apparecchio fa parte della gamma di videoregistratori Betamax, di cui sono stati venduti oltre 3 milioni di pezzi nel mondo.

SL F1 è un videoregistratore davvero portatile. Le sue misure - 21,5 cm x 32,8 x 8 - ne fanno un apparecchio piccolo e compatto (usa nastri da 1/2 pollice), che si porta a tracolla senza difficoltà. Con la batteria, non arriva ai 5 kg di peso. Può anche essere usato con una sola mano perchè i suoi comandi, sistemati sul lato superiore, sono azionabili senza guardare, con una leggera pressione.

SL F1 non commette errori, perchè il tasto record/review consente di controllare l'ultima scena girata ritornando automaticamente a due secondi prima dell'alt precedente.

Questo videoregistratore può essere alimentato anche con la batteria dell'auto e a rete.

Collegato al tuner/time TT-FIE, SL F1 registra dalla televisione fino a 9 programmi in un arco di 14 giorni, oppure registra da un canale TV mentre si assiste al programma in onda su un altro canale.

Un'altra importante caratteristica è che le immagini si possono rivedere (swing/search) in avanti e indietro a due diverse velocità o immagine per immagine (effetto moviola). Si può inoltre ritrovare la scena desiderata - in avanti o indietro - ad una velocità di circa 11 volte superiore alla normale, evitando così perdite di tempo.

SL F1 può essere dotato di molti accessori che lo rendono

potrà considerare anche questa eventualità!"

In un momento in cui il settore civile italiano è in forte crisi, l'affermazione del manager giapponese è indubbiamente coraggiosa. Ma dovrebbe anche essere un monito per chi sta procedendo alla riorganizzazione del nostro tessuto produttivo di elettronica civile: una sfida da raccogliere, certamente, anche se sempre più difficile da vincere!

L'occasione dell'incontro con la stampa non è stata, comunque, una semplice comunicazione di risultati finanziari, sia pur brillanti. Quattro nuovi prodotti esposti alla Mostra del Suono recentemente conclusasi a Roma, erano infatti stati presentati in anteprima per il nostro Paese. Si tratta di un piccolo VTR portatile (SL F1), che con la Telecamera Trinicon diventa un vero e proprio personal TV; di un monitor ad alta definizione, il Profeel, che consente di creare un sistema video modulare; di un DAD (Digital Audio Disc) denominato Compact Disc, con relativo lettore a laser, che secondo il sig. Ago (responsabile settore consumer della Sony Italia) è destinato nello spazio di una decina d'anni, se non a sostituirsi completamente, almeno ad eguagliare il successo del Long Playing.

È stato realizzato in collaborazione con Philips e c'è motivo di ritenere che il binomio, oltre agli accordi che sarebbero già stati definiti con CBS e in corso di trattativa con RCA, faranno del disco ottico un sicuro standard. La commercializzazione inizierà in Giappone alla fine di quest'anno.

L'ultima novità era il Flat TV, il televisore portatile (in bianco e nero) più piccolo del mondo. Non è ancora in distribuzione in italia nè, si prevede, lo sarà ancora per qualche tempo.

D. C.

ancora più semplice e divertente nell'uso in esterni e in interni.
I dati tecnici più interessanti di Sony SL F1 sono: il tamburo porta testine, i motori piatti, il caricamento a U.
Il tamburo, di nuova concezione, è spesso solo 54 mm, circa la metà dello stesso componente nei modelli precedenti. I cinque motori sono realizzati secondo il nuovo progetto "piatto" Sony (il motore delle bobine è alto solo 35 mm, 30% meno dei modelli precedenti).
Il caricamento ad U garantisce una migliore registrazione e una maggiore durata del nastro.
Per completare il sistema SL F1, al videoregistratore si può collegare la telecamera Trinicon, che con l'ultimo modello offre prestazioni ancora migliori rispetto al passato.
La telecamera Trinicon ha infatti il cinescopio elettronico con il quale si può controllare l'immagine in fase di ripresa, ha lo zoom motorizzato che viene azionato da un pulsante nei due sensi: in 10 secondi è possibile passare dalla posizione di grandangolo a quella di teleobiettivo. Zoom e diaframma possono essere controllati sia manualmente che automaticamente. La ghiera di messa a fuoco e l'indicatore di apertura del diaframma consentono di stabilire il bilanciamento dei colori, l'esposizione e la regolazione del diaframma nonchè determinare se l'illuminazione è sufficiente. Esiste anche la possibilità di intensificare l'immagine.
Trinicon ha anche il commutatore elettronico di dissolvenza (electronic fader) nei due sensi, sincronizzato con il suono (il microfono, omnidirezionale, è incorporato nell'apparecchio) e può essere azionato a distanza (fino a 7 metri) con l'apparecchio HVR 2000, così chi "gira" non è escluso dalle immagini.

SONY STORY

Ottobre 1945 : Ibuka e un gruppo di giovani ingegneri fondano la Tokyo Tsushin Kenkyusho (Laboratorio di telecomunicazioni di Tokyo).

Maggio 1946 : con un capitale di 500 dollari la società fondata da Ibuka e Morita inizia l'attività riparando radio e producendo voltmetri elettronici per corrente continua.

Agosto 1950 : viene posto sul mercato il primo nastro magnetico per la registrazione e il primo registratore giapponese.

Dicembre 1952 : viene messo a punto il sistema per la prima emissione stereofonica giapponese attraverso la radio giapponese (NHK).

Agosto 1955 : viene messo sul mercato il primo apparecchio radio a transistor TR 55.

Marzo 1957 : vengono posti in vendita in tutto il mondo i più piccoli apparecchi radio transistor TR 53.

Gennaio 1958 : la società assume il nome di "Sony Corporation".

Aprile 1959 : la Sony produce un nuovo semiconduttore rivoluzionario, l'Esaki Tunnel diodo, che prende il nome dal professor Esaki. Per questa invenzione il professor Esaki riceve ex-aequo il premio Nobel per la fisica nel 1973.

Gennaio 1961 : viene ralizzato l'SV 201, il primo videotape transistorizzato. Sony è la prima società giapponese che mette in vendita le proprie azioni negli Stati Uniti.

Aprile 1962 : Sony presenta TV5-503, il più piccolo e leggero Micro TV a 2 pollici completamente transistorizzato.

Marzo 1963 : Sony presenta il primo videotaperecorder per uso industriale completamente transistorizzato.

Marzo 1965 : viene realizzato il primo microfono a transistor del mondo.

Settembre 1966 : viene presentata la prima radio a circuito integrato del mondo, la ICR 100.

Febbraio 1968 : in Giappone nasce la CBS/Sony Record Company.

Aprile 1968 : viene collaudato il sistema Trinitron, nuovo tubo per la TV che "rivoluziona" il concetto di TV color.

Febbraio 1969 : la "Cassette Corder" TC 50 viene sistemata a bordo dell'Apollo 10 per la prima missione sulla luna.

Gennaio 1971 : viene messo a punto il TV color Trinitron per gli standard europei e approntato il prototipo di un apparecchio TV con un solo tubo pick-up.

Marzo 1971 : Sony e Time-Life Video Inc. si associano per la produzione di programmi TV.

Gennaio 1972 : viene collaudato il nuovo sistema di proiezione video a colori, che consente di trasmettere su schermo di grandezza superiore ai 50 pollici.
Viene fondato il centro di tecnologia audio che promuove le ricerche e lo sviluppo nel settore del suono.

Marzo 1972 : viene introdotto il sistema U-matic di videocassette.

Giugno 1972 : Sony e Suzuki Motors mettono a punto un'unità TV mobile chiamata Video Jimmy, dotata di sistema U-matic.

PROFEEL SONY: UNA TV MODULARE

Questa nuova realizzazione della tecnologia Sony non è un semplice televisore a colori ma un insieme di "pezzi" di cui il monitor PROFEEL è la principale componente.
La sua immagine ed i suoi colori sono i migliori oggi possibili, grazie al sistema Trinitron esclusivo della Sony
Infatti le caratteristiche più evidenti di Profeel sono l'immagine "dinamica" ed il colore "dinamico". I colori sono perfettamente aderenti a quelli reali, come per esempio quello della pelle, che risulta identico al colore naturale. Anche il bianco è più bianco e tutte le altre tinte risultano di conseguenza più brillanti.
Immagine dinamica significa che, grazie al circuito Dynamic Picture, l'immagine è netta, limpida su tutta la superficie dello schermo. Le zone chiare e scure sono continuamente esplorate elettronicamente e le correzioni del contrasto avvengono in modo automatico. Ciò significa che si possono distinguere le varie sfumature del bianco (la differenza, per esempio, tra bianco ghiaccio e bianco crema) e del nero.
Questa perfezione è stata resa possibile dall'impiego di Trinitron, il sistema di ricezione televisiva a colori sviluppato dalla Sony con il quale ha vinto un "Emmy" dell'Accademia Americana delle Arti e delle Scienze Televisive.
Trinitron (un solo cannone, una grande lente, una griglia di apertura per il controllo del flusso dei raggi e una griglia di guardia che assorbe i raggi della luce ambientale migliorando il contrasto dell'immagine) non subisce alterazioni né in alto né in basso, grazie alla superficie piatta dello schermo consentendo quindi la trasmissione di immagini e colori bellissimi.
La modularià di Profeel è data dalla sua possibilità di allineamento e integrazione con altri "pezzi" quali il sintonizzatore VTX-100, appositamente progettato da Sony. Questo sintonizzatore comprende un nuovissimo sistema di telecomando a raggi infrarossi con 10 tasti.
Per ottenere un suono di altissima qualità, Profeel può essere collegato con le casse dell'impianto Hi-Fi oppure sono disponibili delle casse apposite, le SSXIA.
Infine il RACK SU 160 è il mobile studiato appositamente per contenere Profeel, il sintonizzatore, le casse ed anche i nuovi modelli di videoregistrazione Betamax.
Il monitor Profeel è munito di un amplificatore di potenza, di un ingresso per videoregistrazione, di controlli di volume e di immagine.

segue
SONY STORY

Viene fondata la Sony Trading Corporation, una società per l'importazione di rilevanza mondiale.

Maggio 1973 : al ricevitore televisivo a colori Trinitron della Sony viene attribuito l'"Emmy" dall'Accademia Nazionale Americana per le Arti e le Scienze Televisive.

Maggio 1974 : viene collaudato il sistema Sony Mavica che per la registrazione e il playback impiega carta video magnetica.

Marzo 1975 : si consociano con la Sony la Wega Radio e la Wega Hi-Fi della Germania Ovest.

Aprile 1975 : viene prodotto il "Betamax", un registratore di formato ridotto, che amplia le possibilità della videoregistrazione e del playback.
Viene introdotto il sistema VPK 1200 con schermo di 120 pollici.

Maggio 1975 : viene sviluppata una tecnologia rivoluzionaria, il processo SIPOS, per la passivazione superficiale del dispositivo a siliconi.

Novembre 1975 : il capitale Sony viene portato a oltre 10 miliardi di yen, pari a 60 miliardi di lire circa.

Marzo 1976 : viene messo in vendita il registratore tascabile M 101.

Aprile 1976 : entra in produzione un nuovo sistema di registrazione audio, ELCASET, nasto in collaborazione tra Sony Corporation, Matsushita e TEAC.

Settembre 1976 : viene annunciata la produzione della videocassetta a 3/4 di pollice che registra ininterrottamente per 96 ore.
Sony riceve il premio "Emmy" per il sistema U-matic e per il contributo dato all'emittenza televisiva.

Gennaio 1977 : Sony raggiunge la produzione record di 10 milioni di apparecchi TV Trinitron.

Marzo 1977 : viene annunciata la produzione di Betamax (SL 8100), che registra più di 2 ore di TV colore.

Aprile 1977 : Aiwa e Pioneer adottano il formato Betamax.

Settembre 1977 : viene annunciato il sistema audio disco PCM.

Febbraio 1978 : con le linee aeree giapponesi, Sony mette a punto la "skyvision", un nuovo sistema di protezione video per aerei di linea.

Marzo 1978 : viene annunciata la produzione delle videocassette Beta per i sistemi di trasmissione a colori Pal e Secam.

Maggio 1978 : viene progettato un videodisco a colori della durata di un'ora per lato.

Luglio 1979 : viene istituito il nuovo settore "Sony-Esprit", per la produzione Hi-Fi. Il primo prodotto è il sistema di altoparlanti "APM-8" (un APM, accurate pistonic motion, di qualità extra).

Settembre 1979 : ancora un Emmy, questa volta per il registratore a 1 pollice VTR, che apre una nuova era per la videoregistrazione a colori e per l'emissione televisiva.

Luglio 1980 : Sony annuncia il prototipo di "Video movie", un videoregistratore a colori, a una sola unità.

Ottobre 1980 : viene annunciato il disco e il riproduttore per il nuovo "Compact Disc Digital Audio System", realizzato in collaborazione con la Philips olandese.

Dicembre 1980 : viene annunciato "Typecorder", una macchina per scrivere che non fa rumore. Portatile e leggera, usa microcassette invece che carta.

1981 : produce "Walkman", lo stereoregistratore portatile che trionfa tra i giovani di tutto il mondo.

1982 : vengono messi in vendita "Flat TV" (il più piccolo televisore portatile del mondo che si può vedere ovunque e comunque); Mavigraph (la stampante su carta della Mavica) e il disco audiodigitale DAD.
TV Trinitron raggiunge vendite-record: 20 milioni di esemplari.

Il monitor Profeel Trinitron montato sul rack SU 160 completo di sintonizzatore, casse e videoregistratore.

OVUNQUE E COMUNQUE CON IL NUOVO TV SONY 2 POLLICI

Si chiama FD 200 il nuovo televisore Sony, "Flat TV".
FD (flat display) 200 è un televisore piatto, che si può vedere in ogni momento e dovunque, perchè può essere portato in tasca o in borsetta: misura 87 mm di larghezza, è alto 198 mm ed ha uno spessore di soli 33 mm!
In vendita dal febbraio di quest'anno in Giappone, l'FD 200 costa sul mercato interno l'equivalente di 300 mila lire.
La caratteristica principale di FD 200 è lo schermo piatto che è stato realizzato grazie all'impiego di un nuovissimo tubo catodico, sistemato parallelamente allo schermo, che ha lo spessore di soli 16,5 mm; di un trasformatore miniaturizzato (un circuito ad alto voltaggio che nelle tv tradizionali occupa molto spazio); di un giogo deflettivo molto sottile e grazie all'uso estensivo di circuiti integrati nel circuito di alimentazione e in quello di compensazione/deflessione.
Inoltre, mentre nel sistema convenzionale il raggio colpisce il retro dello schermo, nell'FD ne colpisce la parte visibile producendo un'immagine molto più brillante.
FD 200 consuma pochissimo. Può essere alimentato da una normale batteria, con corrente alternata o dalla batteria dell'auto. Inoltre può essere corredato sia da una batteria ricaricabile sia da un tipo di batteria che gli permette un'autonomia di otto ore e mezzo (39 nel caso in cui funzioni solo l'audio).
L'antenna può essere sistemata anche sull'auto.

COMPACT DISC: IL DISCO PIU' PICCOLO DEL MONDO

Digital Audio Disc è il disco del futuro. Assicura una perfetta riproduzione del suono, ha una durata illimitata e costa meno dei dischi attualmente in uso.
Dopo la scoperta dell'LP, dopo le trasmissioni in FM stereo, l'avvento della tecnologia digitale rappresenta una nuova rivoluzione nel campo della riproduzione audio.
Iniziati dalla Sony nel 1974, gli studi della tecnica digitale erano destinati al settore professionale. Oggi sono già applicati per un consumo più ampio.
Il Compact Disc, sviluppato dalla Sony in collaborazione con la Philips, è un disco del diametro di 12 cm, con una durata d'ascolto di 60 minuti, in stereo, su un'unica facciata e che usa un sistema di lettura a raggi laser. La durata può essere prolungata a 80 minuti (l'equivalente della Nona Sinfonia di Beethoven).
Il Compact Disc ruota ad una velocità variabile da 500 a 250 giri/m con l'incisione realizzata a partire dall'interno verso l'esterno.
Nei sistemi tradizionali, il contatto fisico puntina/disco provoca deterioramenti ad entrambi e, quindi, un peggioramento della qualità di riproduzione del suono. Il sistema ottico a raggio laser, evitando il contatto fisico, non causa alcun danno. Non solo: sull'LP tradizionale polvere, abrasioni, graffi sono inconvenienti di tutti i giorni.
Nel sistema ottico invece, dove la pellicola protettiva del disco ha lo spessore di un millimetro, se si considera che la grandezza dello spot del laser è di 1 mm di diametro - riferito allo strato protettivo - ma è inferiore ad 1 μm riferito alla superficie incisa di un disco normale, le dimensioni di una particella di polvere o di una striatura sulla pellicola protettiva risultano un milione di volte più piccole delle dimensioni che si riscontrerebbero sulla superficie incisa.
Per pulire un Compact Disc basta perciò una rapida passata col panno lievemente imbevuto di alcool.
Concepito per un uso domestico, Compact Disc è stato studiato fin dall'inizio per essere realizzato a costi contenuti.

CIRCUITI INTEGRATI IBRIDI

una tecnologia in continuo progresso

ing. Prelz/Cadovic

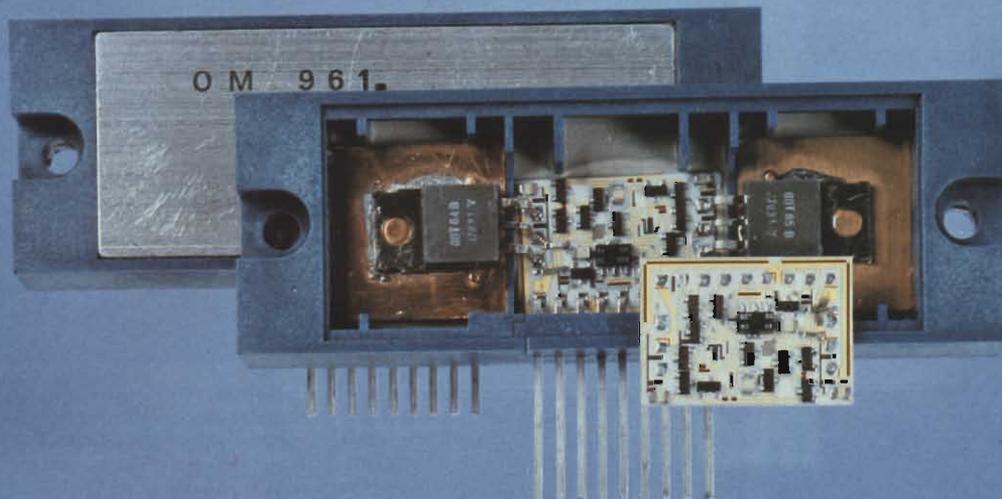
I circuiti integrati ibridi sono stati introdotti per colmare il "gap" esistente tra i componenti discreti e i monolitici. Di questi ultimi posseggono le ridotte dimensioni, dei primi, la flessibilità d'impiego e la potenza. Sono gli unici componenti che consentono di utilizzare su uno stesso substrato la velocità dei bipolari, la bassa potenza dei MOS e l'elevata impedenza d'ingresso dei FET.

La parola "ibrido" è stata presa pari pari dalle scienze naturali (zoologia e botanica) e significa "incrociato". Questo significato, in apparenza piuttosto negativo, non è assolutamente applicabile ai circuiti integrati ibridi.

Il nome è stato assunto in elettronica perché la tecnica degli integrati ibridi è una via di mezzo tra l'integrazione completa (circuiti monolitici) ed una realizzazione a componenti discreti. I conduttori, le resistenze e, fino ad un certo punto, anche i piccoli condensatori e le bobine vengono prodotti con processo integrale su di un substrato. Su questo verranno in seguito montati gli elementi attivi, i condensatori di maggior capacità e, se necessario, le bobine.

I vantaggi di questo sistema nei confronti dei normali circuiti stampati sono, tra gli altri:

- dimensioni inferiori, anche se i circuiti ibridi non sono così piccoli come gli integrati monolitici;
- grande affidabilità e sicurezza di funzionamento, anche perché il numero dei collegamenti può essere drasticamente ridotto;
- eccellente riproducibilità e possibilità di ottenere una bassa dispersione dei valori delle caratteristiche nei componenti;
- bassi costi di sviluppo, rispetto ai circuiti integrati;
- tempi di sviluppo brevi e pronta risposta alle esigenze del mercato;
- resistenza agli urti, alle vibrazioni ed alle forti accelerazioni;
- possibilità di chiudere questi circuiti in contenitori ermetici, in modo

Fig. 1 - Circuito integrato ibrido a film sottile. Non sono stati ancora inseriti i componenti attivi (diodi e chip transistori) né i passivi (per esempio, condensatori chip al tantalio o chip ceramici multistrato). I conduttori sono realizzati con rame rivestito in oro. Si notino le induttante e i resistori (aree grigie).

Esempio tipico di utilizzazione della tecnologia dei circuiti integrati ibridi a film sottile. Si tratta in un amplificatore audio di potenza (60 W). Il circuito amplificatore d'ingresso e il pilota sono realizzati con la tecnologia a film sottile.

che possano senz'altro venir impiegati negli ambienti industriali;
grande libertà di progetto: in un circuito possono essere inserite resistenze di valori molto diversi, condensatori, semiconduttori unipolari e bipolari, funzioni analogiche o digitali.

Questi vantaggi però non sono posseduti nella stessa misura dai circuiti a film *spesso* e da quelli a film *sottile*: ci sono nette differenze tra le due tecnologie ibride. Una breve descrizione delle due tecniche servirà a chiarire questo aspetto.

Circuiti a film sottile

I circuiti a film *sottile* vengono realizzati su piastrine ceramiche dello spessore di 0,635 mm. La loro superficie è di circa 110 x 95 mm. Sull'intera superficie di queste piastrine viene depositato, per vaporizzazione sotto vuoto, uno strato di nichel-cromo. Questo strato viene rivestito con una lacca fotosensibile che è poi esposta alla luce sotto una maschera. Dopo l'esposizione si potrà togliere la lacca, modificata dalla luce, dalle zone che in seguito dovranno accogliere i conduttori. Su queste tracce liberate dalla lacca viene depositato, mediante un processo galvanico, dell'oro oppure del rame; si toglie poi il resto della lacca mediante apposito solvente.

Si deposita ora un nuovo strato di lacca fotosensibile, che viene a sua volta esposto alla luce tramite una maschera. Nelle posizioni che in seguito dovranno essere occupate dalle resistenze la lacca rimane, mentre dal resto della superficie essa verrà tolta con il solvente. La lacca rimasta e lo strato

Tabella 1 - Parametri caratteristici di un circuito ibrido e loro valori nei circuiti a film spesso e sottile

Parametro	film spesso	film sottile
Distanza minima tra le piste (tracking)	*200-250 μm*	*25-50 μm*
Campo di valori dei resistori	*10 Ω - 10 MΩ*	*20 Ω - 1 MΩ*
Tolleranza dei resistori	*± 0,5%*	*± 0,1%*
Stabilità dei resistori	*2%*	*0,3%*
Stabilità delle distanze tra le piste	*0,25% tip.*	*0,1%*
Coefficiente di temperatura dei resistori	*± 250 ppm/°C*	*40 ± 20 ppm/°C*
Coefficiente di temperatura della distanza tra le piste	*50 ppm/°C*	*5 ppm/°C*
Dissipazione ammissibile nei resistori	*50 mW/mm²*	*40 mW/mm²*
Corrente di rumore	*0...-20 dB*	*-30 dB*
Possibilità di stampaggio dei condensatori	*si*	*no*
Possibilità di incrocio dei conduttori	*si*	*no*
Prestazioni in r.f.	*accettabile*	*eccellente*
Possibilità di montaggio dei contenitori SOT e chip nudi	*si per i SOT; possibile per i chip*	*eccellente*

d'oro o di rame, depositato in precedenza, proteggono lo strato di nichel-cromo sottostante. Si corrode ora il nichel-cromo non protetto dalla lacca, dal rame o dall'oro: apparirà un profilo integrale dei conduttori e delle resistenze.

Lo strato di nichel-cromo che resta sotto al rame od all'oro non ha importanza dal punto di vista elettrico. In questo sistema le resistenze vengono dunque formate mediante un processo *sottrattivo*.

Un altro vantaggio dei conduttori in oro dei circuiti a film sottile è che si rende possibile il collegamento alle piste dei componenti discreti, come per esempio i chip nudi, mediante dei sottili fili d'oro.

Lo spessore dello strato di nichel-cromo, e quindi la resistenza quadratica di questo materiale resistivo, potrà essere variato entro limiti ben definiti. Il valore risultante della resistenza quadratica sarà tra 100 e 500 Ω/□. Nella maggior parte dei casi si usa il valore di 200 Ω/□, La forma ed il dimensionamento, seguono gli stessi criteri validi per i circuiti a film spesso che illustreremo più avanti. Lo spessore dello strato resistivo è costante su tutta la superficie e non si possono depositare materiali resistivi diversi su di un unico substrato (come avviene nei circuiti a film spesso). La differenza tra il valore resistivo minimo e quello massimo che si possono integrare in un circuito a film sottile sarà perciò inferiore a quella che

Fig. 3 - Gli strati sottili (film sottile) si ottengono facendo depositare sotto vuoto (10^{6} Torr) sopra una piastra sottile di ceramica vapori di nichel (per la formazione delle piste conduttrici) oppure vapori di nichel-cromo (per la formazione dei resistori). Questo processo di evaporazione occorre che sia controllato scrupolosamente in durata e temperatura. Solo così è infatti possibile ottenere le dimensioni e le caratteristiche elettriche richieste.

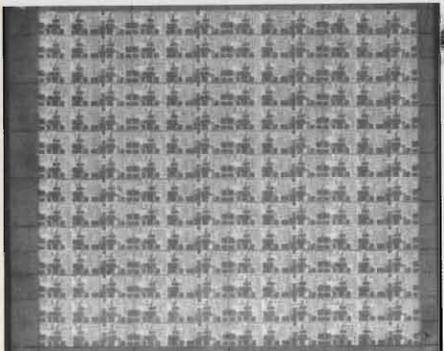



Fig. 2 - Piastra in ceramica formata da 56 substrati identici. A destra una porzione ingrandita della medesima. Si vedono molto bene i conduttori (rame + oro) e le zone più grigie (resistori).

Tabella 2 - Materiali e tecnologie caratteristiche dei circuiti integrati ibridi a film spesso e a film sottile

Materiale/tecnologia	Film spesso	Film sottile
piastra-base	*in ceramica (Al_2O_3)*	*in ceramica (Al_2O_3)*
purezza della ceramica	96%	99,6%
dimensioni della piastra-base (in mm; prima del taglio dei singoli ibridi)	*50 x 50 x 0,63*	*115 x 95 x 0,63*
materiale per i conduttori	*paste di vetro/metallo nobile, spessore tipico: 15 µm*	*nichel (Ni) con oro oppure oro/rame spessore: < 15 µm*
materiale per i resistori	*paste di vetro/cristallo nobile spessore tipico: 15 µm*	*nichel-cromo (NiCr) spessore tipico: 0,02 µm*
sistema di taglio del materiale conduttore	*a laser*	*a laser*
fissaggio dei componenti: componenti speciali, chip nudi	*mediante saldatura "reflow" o mediante cemento (bonding)*	*mediante saldatura "reflow" o cemento oppure bonding eutettico*
esecuzione dei terminali	*preferibilmente SIL (Single In Line)*	*SIL oppure DIL (Dual In Line)*
Incapsulamento	*rivestimento in resina, in plastica o ermetico*	*rivestimento in resina, in plastica o ermetico*

so: in pratica da 20 Ω ad 1 MΩ. Se occorre (ma è una necessità molto rara), si potranno realizzare i valori non compresi entro questa banda mediante resistenze discrete inserite nel circuito.

Il processo fotolitografico impiegato per i circuiti a film sottile permette una minor larghezza delle piste rispetto al sistema serigrafico in uso per i circuiti a film spesso. Nei circuiti a film sottile si potrà ottenere una risoluzione da 25 a 50 micron. La larghezza più usata in pratica è quella di 50 micron.

Il processo produttivo dei circuiti a film sottile è sempre lo stesso per tutti i tipi. La sola differenza risiede nella maschera impiegata per effettuare l'esposizione della lacca fotosensibile.

Fig. 4 - Le piastre in ceramica (figura 3) vengono "segnate" mediante raggio laser a CO_2 con una precisione di ± 01 mm. Da questi tagli si ricaveranno i substrati dei singoli ibridi. A destra: substrato con fori metalizzati. Nei circuiti lavoranti nella banda dei GHz, la metallizzazione dei fori realizza i collegamenti più corti possibile verso massa.

Circuito a film spesso

I circuiti a film *spesso* vengono stampati su piastrine ceramiche mediante un processo *addittivo*. Le piastrine hanno uno spessore di 0,635 mm (25 mil). Per la stampa si impiegano inchiostri in pasta con le proprietà elettriche desiderate, depositati mediante una tecnica serigrafica. Sia per le piste conduttrici che per le resistenze si impiegano paste a base di vetro e metalli nobili. Sul substrato vengono stampate per prime le tracce delle piste conduttrici; una volta che queste sono essiccate, si passa la piastrina in un forno.

Successivamente, e con lo stesso procedimento, vengono stampate le resistenze, e si passa nuovamente al forno. Il produttore dispone di paste "resistive" con diversi valori finali della resistività. Il valore della resistività è di solito definito con la cosiddetta "resistenza quadratica". Dall'esperienza si apprende quali debbano essere le lunghezze e le larghezze degli elementi resistivi, per ottenere alla fine le proprietà ed il valore ohmico desiderati. Le resistenze di valore relativamente elevato rispetto alla resistenza quadratica, si possono ottenere dando loro una forma a meandri.

La larghezza degli elementi resistivi deve essere superiore ad un certo valore minimo. Neanche la lunghezza può essere scelta a piacere, a causa della eccessiva superficie occupata da una resistenza troppo lunga. Se in un circuito saranno necessarie resistenze con valori molto diversi tra loro, si potrà procedere ad un doppio processo di stampa.

Dopo la stampa delle resistenze di valore relativamente piccolo, si potranno depositare, con un successivo processo, le resistenze di valore più elevato. Per questa seconda stampa si impiegherà una pasta con maggiore resistenza specifica. Il secondo, ed altri eventuali strati successivi, si potranno depositare subito dopo che i precedenti saranno essiccati a sufficienza.

Fig. 5 - Forno a sette zone per la deposizione della pasta conduttrice necessaria per la realizzazione di un circuito ibrido a film spesso. L'uniformità delle caratteristiche elettriche e meccaniche di questi circuiti richiede molte fasi di controllo.

Una volta che sul substrato si sono stampate tutte le resistenze, la piastrina viene passata al forno, e qui i diversi strati assumono le loro proprietà definitive.

Sia le piste conduttrici che quelle resistive di un circuito a film spesso assumono, dopo la cottura, uno spessore di circa 15 micron. La larghezza del conduttore e della resistenza deve essere di almeno 250 micron. La larghezza dei conduttori varia di solito tra 0,5 ed 1 mm. La larghezza di un elemento resistivo dipende dalla resistenza quadratica del materiale impiegato, dallo spessore dello strato (che è costante) e dalla lunghezza dell'elemento resistivo. Si potrà ottenere, in linea di principio, lo stesso valore resistivo dimezzando la lunghezza e la larghezza: in tal modo la superficie occupata sarà minore.

Il prodotto della larghezza per la lunghezza viene però imposto anche dalla potenza da dissipare. Tanto maggiore è questa potenza, tanto più elevata dovrà essere la superficie dell'elemento resistivo. Per calcolare i valori ottimali della forma, della lunghezza e della larghezza di una resistenza, si impiega il computer.

Questo sistema produttivo comporta di solito un'eccessiva dispersione dei

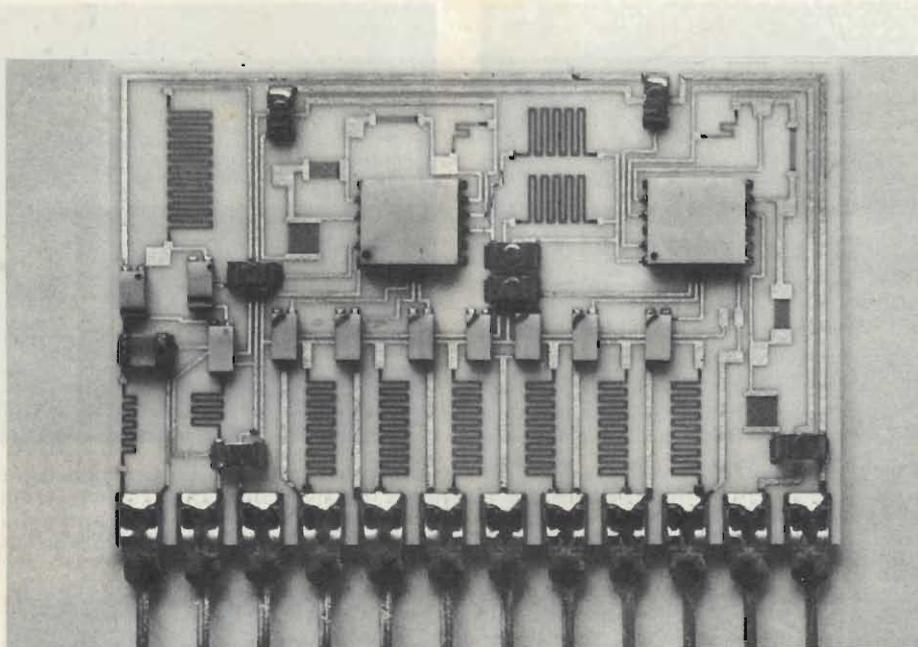



Fig. 6 - Esempi di circuiti integrati ibridi a film spesso. A differenza di quelli a film sottile, questi vengono ottenuti con un sistema a stampa. Viene usata un tipo di pasta (a base di metalli) per formare i conduttori, e un altro tipo (a base di ossidi) per formare i resistori. Dopodiché vengono introdotti nel forno.

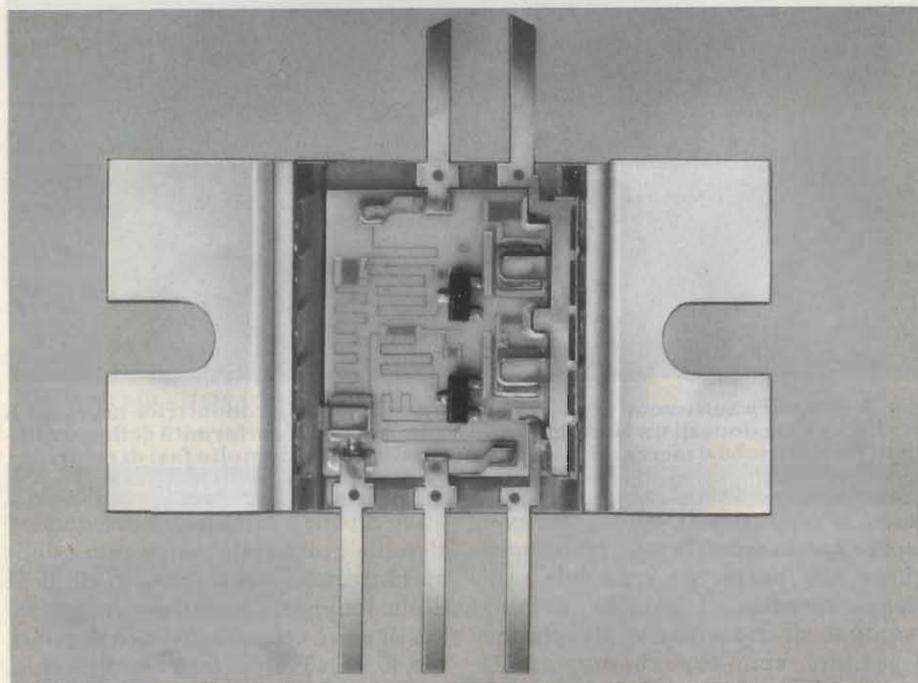



Fig. 7 - Esempio di circuito integrato a film sottile. È un amplificatore a larga banda per TV, a due stadi

valori resistivi. Perciò, nella pratica, ogni resistenza dovrà essere tarata rifilandola mediante un laser. In questo modo sarà possibile raggiungere una tolleranza di ± 0,5%. Con una taratura di questo tipo sarà possibile solo aumentare il valore della resistenza; però occorre fare in modo che questa, dopo la cottura, non abbia un valore troppo basso. In quest'ultimo caso il lavoro di messa a punto risulterebbe eccessivo. Anche in questo campo, scienza ed esperienza hanno un ruolo importante.

Una proprietà interessante del film spesso consiste nell'eventuale possibilità di incrociare i conduttori. Sul primo strato conduttore si stampa uno strato isolante, sul quale potrà essere riportato un secondo conduttore. Se questi incroci hanno una superficie elevata, si potranno produrre così anche dei condensatori. Questo sistema non viene impiegato molto spesso a causa del notevole lavoro in più che richiede. Si impiegano piuttosto dei minicondensatori a più strati.

I substrati, ossia le piastrine ceramiche destinate a ricevere le piste conduttrici e le resistenze stampate in serigrafia, hanno per lo più le dimensioni di 50 x 50 mm. Spesso però queste dimensioni sono troppo elevate per un solo circuito ibrido. In pratica si depongono su una piastrina di substrato parecchi circuiti ibridi uguali. Questi singoli circuiti verranno poi separati tra loro tagliandoli con un laser, dopo il montaggio degli elementi attivi, dei condensatori e, se necessario, delle bobine.

Macchine automatiche provvedono a saldare questi componenti nelle loro giuste posizioni. I circuiti a film spesso che non superino le ispezioni visuali od automatiche perché difettosi, vengono contrassegnati e quindi automaticamente esclusi dal montaggio dei componenti. Anche se si tratta di casi rari, si evita in tal modo di sprecare componenti montandoli su piastrine difettose. ■

nuovo punto di vendita

G.B.C. italiana

VIDEOCOMPONENTI di Porta Mario

via Benedetto Marcello - 36100 Vicenza

multimetri analogici metrix

MULTIMETRI ANALOGICI

Questa nuova famiglia di multimetri è stata studiata per coprire tutte le possibili necessità di una accurata misurazione nel campo elettrotecnico ed elettronico.

- MX 130: A 5 funzioni e 25 portate è il tipico strumento di impiego generale nel service commerciale, con rilevazione delle alte correnti (sino a 30 Amp.)
- MX 230: A 6 funzioni e 36 portate è il tipo classico di ampia versatilità in campo elettrico
- MX 430: A 8 funzioni e 39 portate è il partner del tecnico elettronico

Precisione: classe 1,5 in c.c., classe 2,5 in c.a.
Batterie da 1,5 e 9 V
Dimensioni: 110 x 45 x 185
Peso: 0,5 kg.

MX 130 TM/0013-00
MX 230 TM/0023-00
MX 430 TM/0043-00

MX 230

Portate Tensione	Sensibilità	Precisione	Portate Corrente	Tensione	Precisione	Portate Resis.	Centro scala
Vc.c.			Ic.c.				
0,1		± 1,5%					
0,3		± 1,5%	50 µA	≤ 0,4V		0,2 Ω	
1		± 1,5%	0,1 mA	≤ 0,4V		1 kΩ	10 Ω
3		± 1,5%	10 mA	≤ 0,4V		10 kΩ	100 Ω
10	20 kΩ/V	± 1,5%	100 mA	≤ 0,4V	± 1,5%	10 kΩ	100 kΩ
30		± 1,5%	1 A	≤ 0,4V			
100		± 1,5%	10 A	≤ 0,7V		Vc.a.	
300		± 1,5%					
1000		± 3 %					
Vc.a.			Ic.a.			20 Hz ÷ 20 kHz ≤ 30 V	
3		± 2,5%	3 mA			20 Hz ÷ 1 kHz ≤ 100 V	
10		± 2,5%	30 mA			20 Hz ÷ 400 Hz ≤ 1000 V	
30		± 2,5%	300 mA	≤ 1V	± 2,5%		
100	20 kΩ/V	± 2,5%	3 A			dB: −20 dB ÷ + 51 dB	
300		± 2,5%	10 A			0dB = 1 mW / 600 Ω	
1000		± 4 %					

MX 130

Portate Tensione	Sensibilità	Precisione	Portate Corrente	Tens.	Precisione	Portate Resis.	Centro scala
Vc.c.			Ic.c.			0,2Ω	
0,1			0,1 mA		± 1,5%	1 kΩ	15 Ω
3			3 mA		± 1,5%	10 kΩ	150 Ω
10			30 mA		± 3 %		
30	5 kΩ/V	± 1,5%	300 mA	≤ 0,4V	± 3 %		
100			3 A		± 3 %		
300			30 A		± 3 %		
1000						Vc.a.	
Vc.a.			Ic.a.				
10		± 2,5%	3 mA		± 2,5%	30 Hz ÷ 5 kHz ≤100 V	
30		± 2,5%	30 mA		± 2,5%	30 Hz ÷ 2 kHz ≤300 V	
100	5 kΩ/V	± 2,5%	300 mA	≤ 0,5V	± 5 %	30 Hz ÷ 400 Hz ≤1000 V	
300		± 2,5%	3 A		± 5 %		
1000		± 5 %	30 A		±5 %		

MX 430

Portate Tensione	Sensibilità	Precisione	Portate Corrente	Tensione	Precisione	Portate Resis.	Centro scala
Vc.c.			Ic.c.			50 Ω	
50 mV	40 kΩ/V	± 1,5%				500 Ω	
150 mV	40 kΩ/V	± 1,5%				Test. →+	
0,5	40 kΩ/V	± 1,5%	25 µA			200 kΩ	2,5 kΩ
1,5	40 kΩ/V	± 1,5%	150 µA			20 MΩ	250 kΩ
5	40 kΩ/V	± 1,5%	1,5 mA			Vc.a.	
15	40 kΩ/V	± 1,5%	15 mA	≤ 1,2V	± 1,5%		
50	40 kΩ/V	± 1,5%	150 mA				
150	40 kΩ/V	± 1,5%	1,5 A			30 Hz ÷ 20 KHz ≤ 15 V	
500	40 kΩ/V	±1,5%	15 A			30 Hz ÷ 10 kHz ≤ 50 V	
1500	10 kΩ/V	±3 %				30 Hz ÷ 5 kHz ≤ 150 V	
Vc.a.			Ic.a.			30 Hz ÷ 1 kHz ≤ 500 V	
5			1,5 mA			30 Hz ÷ 400 Hz ≤1500 V	
15			15 mA				
50	4 kΩ/V	± 2,5%	150 mA	≤ 1,2V	± 2,5%	dB: −10 dB ÷ 56 dB	
150			1,5 A			0dB = 1 mW / 600 Ω	
500			15 A				
1500							

ITT Composants et Instruments - Division Instruments Metrix

DISTRIBUITI DALLA G.B.C. italiana

MULTIMETRI DIGITALI

L'esecuzione compatta e il moderno design favoriscono una efficace maneggevolezza di questa nuova serie di strumenti ad alta precisione.
L'uso è facilitato dalla particolare disposizione dei selettori delle funzioni a pulsante e del commutatore centrale rotativo.
Grazie agli LCD e ad un nuovo convertitore analogico/digitale e consumo ridottissimo, gli strumenti hanno una lunga autonomia d'esercizio.
Polarità automatica. Segnalazione luminosa BAT se l'autonomia è inferiore a 5 ore.
Temperatura di funzionamento: 0÷50°C - Dimensioni: 188x86x50 - Peso: 0,4 kg

TM/0522-00

MX 522

- Display: 3½ cifre a cristalli liquidi (2000 punti)
- Altezza della cifra: 12,7 mm
- Precisione: 0,5%
- 6 funzioni - 22 portate
- Impedenza d'ingresso: 2 MΩ (c.c./c.a.)
- Autonomia: 1500 ore

TM/0562-00

MX 562

- Display: 3½ cifre a cristalli liquidi (2000 punti)
- Altezza della cifra: 12,7 mm
- Precisione: 0,2%
- 6 funzioni - 25 portate
- Impedenza d'ingresso: 10 MΩ (c.c./c.a.)
- Autonomia: 2000 ore

TM/0563-00

MX 563

- Display: 3½ cifre a cristalli liquidi (2000 punti)
- Altezza della cifra: 12,7 mm
- Precisione: 0,1%
- 9 funzioni - 32 portate
- Misura delle temperature: −20 +1200°C con sonda a termocoppia - Risoluzione: 1°C
- Misura in dB: −20 +40 dB
- Risoluzione: 0,1 dB
- Autonomia: 1000 ore

TM/0575-00

MX 575

- Display: 4½ cifre a cristalli liquidi (20.000 punti)
- Altezza della cifra: 10 mm
- Precisione: 0,05%
- 7 funzioni - 24 portate
- Frequenzimetro su due gamme: 10 kHz e 50 kHz
- Autonomia: 150 ore

ACCESSORI

TM/1030-02 HA794 Sonda HT 30 kV c.c.
TM/1030-00 HT207 Sonda HT 30 kV c.c. (Per MX522)
TM/1200-00 HA1159 Sonda di temperatura −50°C ÷ +150°C
TM/1210-00 HK200 Sonda di temperatura −25°C ÷ +350°C
TM/1220-00 HK202 Sonda di temperatura −20°C ÷ + 1100°C
(Per MX563)

TM/1100-00 AM10 Pinza amperometrica 200 A (apertura 15x11 mm)
TM/1110-00 AM15 Pinza amperometrica 1000 A (apertura Ø 50 mm)
TM/1150-00 HA303 SHUNT c.c. 30 mV - 30 A
TM/1160-00 HA300 SHUNT c.c. 30 mV -
TM/1300-00 HA902 Sonda (Filtro TV)
TM/1400-00 AE182 Borsa di trasporto

ITT Composants et Instruments **Division Instruments Metrix**

DISTRIBUITI DALLA G.B.C. italiana

CARATTERISTICHE TECNICHE

MX 522
TM/0522-00

Portate	Risoluzione	Precisione L = lettura d = digit
Vc.c.		
200 mV	100 µV	± (0.05% Rdg + 1 d)
2 V	1 mV	»
20 V	10 mV	»
200 V	100 mV	»
1000 V	1 V	± (0.75% Rdg + 1 d)
V.c.a.		
200 mV	100 µV	± (1% Rdg + 4 d) 45 Hz - 450 Hz
2 V	1 mV	» »
20 V	10 mV	» »
200 V	100 mV	» »
750 V	1 V	» »
I.c.c.		
2000 µA	1 µA	± (1% Rdg + 1 d)
200 mA	100 µA	»
10 A	10 mA	»
I.c.a.		
2000 µA	1 µA	± (2% Rdg + 4 d) 45 Hz - 450 Hz
200 mA	100 µA	» »
10 A	10 mA	» »
Ω		
200 Ω	0,1 Ω	± (0,5% Rdg + 2 d)
2000 Ω	1 Ω	± (0,5% Rdg + 1 d)
20 kΩ	10 Ω	»
200 kΩ	100 Ω	»
2 MΩ	1 kΩ	± (1% Rdg + 1 d)

MX 562
TM/0562-00

Portate	Risoluzione	Precisione L = lettura d = digit
Vc.c.		
200 mV	100 µV	± (0.2% L + 1 d)
2 V	1 mV	»
20 V	10 mV	»
200 V	100 mV	»
1000 V	1 V	»
V.c.a.		
200 mV	100 µV	± (0,5 % Rdg + 4 d) 45 Hz - 450 Hz
2 V	1 mV	± (0,75% Rdg + 4 d) 45 Hz - 450 Hz
20 V	10 mV	± (0,5 % Rdg + 4 d) 45 Hz - 450 Hz
200 V	100 mV	» »
750 V	1 V	» »
I.c.c.		
2 mA	1 µA	± (0,6% L + 1 d)
20 mA	10 µA	»
200 mA	100 µA	»
10 A	10 mA	»
I.c.a.		
2 mA	1 µA	± (1% Rdg + 4 d) 45 Hz - 450 Hz
20 mA	10 µA	» »
200 mA	100 µA	» »
10 A	10 mA	» »
Ω		
200 Ω	0,1 Ω	± (0,25% L + 2 d)
2000 Ω	1 Ω	± (0,25% Rdg + 1 d)
20 kΩ	10 Ω	»
200 kΩ	100 Ω	»
2 MΩ	1 kΩ	»
20 MΩ	10 kΩ	± (1% L + 1 d)

MX 563
TM/0563-00

Portate	Risoluzione	Precisione L = lettura d = digit		
Vc.c.				
200 mV	100 µV	± (0,1% Rdg + 1 d)		
2 V	1 mV	»		
20 V	10 mV	»		
200 V	100 mV	»		
1000 V	1 V	± (0,2% Rdg + 1 d)		
V.c.a. RMS		40 Hz - 3 kHz	3 kHz - 10 kHz	20 kHz - 25 kHz
200 mV	100 µV	± (0,6% + 5 d)	± (1,5% + 5 d)	± (5% + 5 d)
2 V	1 mV	»	»	»
20 V	10 mV	»	»	»
200 V	100 mV	»	»	»
750 V	1 V	± (1,5% Rdg + 5 d) 40 Hz - 450 Hz		
I.c.c.				
200 µA	0,1 µA	± (0,6% Rdg + 1 d)		
2 mA	1 µA	»		
20 mA	10 µA	»		
200 mA	100 µA	± (0,75% Rdg + 1 d)		
10 A	10 mA	± (0,6% Rdg + 1 d)		
I.c.a. RMS		40 Hz - 450 Hz		
200 µA	0,1 µA	± (1% Rdg + 5 d)		
2 mA	1 µA	»		
20 mA	10 µA	»		
200 mA	100 µA	»		
10 A	10 mA	»		
Ω				
200 Ω	0,1 Ω	± (0,2% + 3 d)		
2000 Ω	1 Ω	± (0,2% + 1 d)		
20 kΩ	10 Ω	»		
200 kΩ	100 Ω	»		
2000 kΩ	1 kΩ	»		
20 MΩ	10 kΩ	± (1% Rdg + 1 d)		

MX 575
TM/0575-00

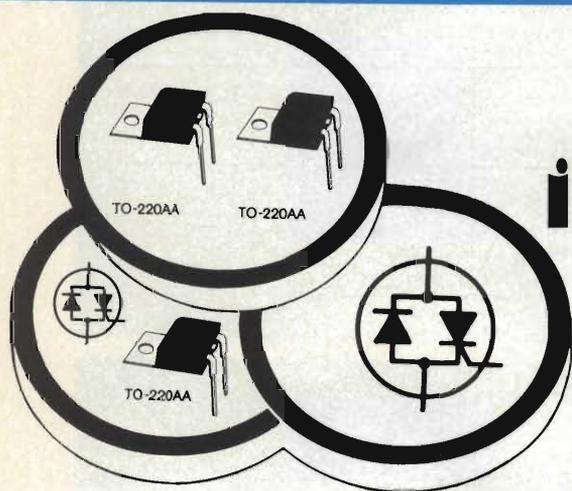
Portate	Risoluzione	Precisione L = lettura d = digit
Vc.c.		
200 mV	10 µV	± (0,05% Rdg + 3 d)
2000 mV	100 µV	± (0,05% Rdg + 2 d)
20 V	1 mV	»
200 V	10 mV	»
1000 V	100 mV	»
V.c.a. RMS		
2000 mV	100 µV	± (0,4% Rdg + 30 d) 40 Hz - 3 kHz
20 V	1 mV	± (1,5% Rdg + 30 d) 20 Hz - 20 kHz)
200 V	10 mV	± (0,4% Rdg + 30 d) 40 Hz - 1 kHz ± (1,5% Rdg + 30 d) 20 Hz - 3 kHz
750 V	100 mV	± (0,4% Rdg + 30 d) 40 Hz - 400 Hz ± (1,5% Rdg + 30 d) 20 Hz - 1 kHz
I.c. c.		
2000 µA	0,1 µA	± (0,5% Rdg + 3 d)
200 mA	10 µA	± (0,2% Rdg + 3 d)
10 A	1 mA	± (1% Rdg + 3 d)
I.c.a. RMS		
2000 µA	0,1 µA	± (0,8% Rdg + 30 d) 40 Hz - 500 Hz
200 mA	10 µA	» »
10 A	1 mA	± (1,3% Rdg + 30 d) 40 Hz - 500 Hz
Ω		
200 Ω	0,01 Ω	± (0,2% Rdg + 5 d)
2000 Ω	0,1 Ω	± (0,1% Rdg + 3 d)
20 kΩ	1 Ω	»
200 kΩ	10 Ω	»
2000 kΩ	100 Ω	± (0,2% Rdg + 3 d)
20 MΩ	1 kΩ	± (0,3% Rdg + 3 d)
Frequenza		
10 kHz	1 Hz	± (0,5% Rdg + 2 d)
50 kHz	10 Hz	»

PROTEZIONI 1.100 Vc.c. e 750 Vc.a. sulle portate in Volt
380 V nelle portate in OHM

DISTRIBUITI DALLA G.B.C. italiana

Universal Ablenkthyristoren
mit integrierter Diode

Tiristori di deflessione Universali
con diodo integrato

Universal Horizontal-Deflection-Thyristors
with integrated diode

2 Miniaturgiganten im Gehäuse To-220AA
(ersetzen To-66)
für über 180 Typen

2 Giganti della miniatura in custodia To-220AA
(sostituiscono piú di 180 tipi To-66)

2 Little-Giants in Case To-220AA
(to replace To-66)
for more than 180 Types

G.B.C. *italiana* Distributore Esclusivo

TABELLA DI TIRISTORI "TRACCIA E RITRACCIA" SOSTITUIBILI DAI "SUPER TIRISTORI UNIVERSALI"

KÖNIG ELECTRONIC

SUPER TIRISTORI UNIVERSALI DI TRACCIA CON DIODO INCORPORATO — 15/80 H — YD/8150-00

AEG-TELEFUNKEN

Tipo	Equivalente
TD 2,8 F 400 H	= 2,8 A / 400 V
TD 2,8 F 500 H	= 2,8 A / 400 V
TD 2,8 F 600 H	= 2,8 A / 600 V
TD 3 F 600 H	= 3 A / 600 V
TD 3 F 700 H	= 3 A / 700 V
TD 3 F 800 H	= 3 A / 800 V
TD 4 F 800 H	= 4 A / 800 V

ELCOMA / PHILIPS / VALVO

Tipo	Equivalente
BT 126/700 H	= 3 A / 700 V
BT 126/750 R	= 3 A / 750 V
BT 129/750 R	= 4 A / 750 V

ITT

Tipo	Equivalente
BT 119	= 3 A / 700 V
BT 121	= 2,8 A / 500 V
BT 125/750	= 3 A / 800 V
BT 126	= 4 A / 700 V

RCA

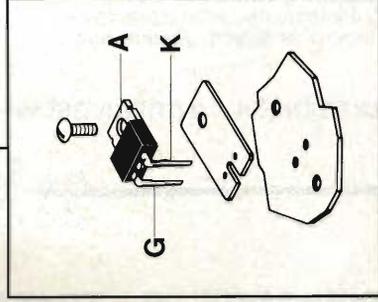
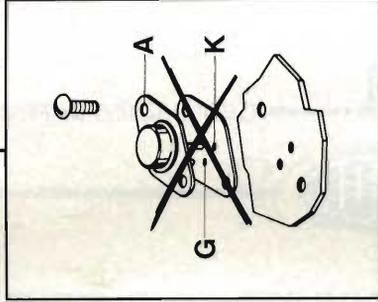
Tipo	Equivalente
16 090	= 3 A / 700 V
16 121	= 3 A / 600 V
16 420	= 3 A / 500 V
16 476	= 2,8 A / 400 V
16 490	= 2,8 A / 500 V
16 640	= 3 A / 600 V
16 690	= 3 A / 750 V
17 018	= 3 A / 700 V
17 020	= 3 A / 700 V
17 022	= 3 A / 700 V
17 024	= 3 A / 700 V
17 026	= 3 A / 700 V
17 028	= 3 A / 700 V
17 030	= 3 A / 700 V
17 032	= 3 A / 700 V
17 034	= 3 A / 700 V
17 036	= 3 A / 700 V
17 040	= 2,8 A / 600 V
17 052	= 3 A / 700 V
17 056	= 3 A / 700 V
17 058	= 3 A / 700 V
17 062	= 3 A / 600 V
17 066	= 3 A / 600 V
17 074	= 3 A / 600 V
17 076	= 3 A / 700 V
17 078	= 3 A / 700 V
17 080	= 3 A / 700 V
17 088	= 3 A / 720 V
S 3703 SF	= 3 A / 750 V
S 3900	= 2,8 A / 600 V
S 3900 E	= 2,8 A / 500 V
S 3900 H	= 3 A / 600 V
S 3900 MF	= 3 A / 700 V
S 3900 S	= 3 A / 700 V
S 3900 SF	= 3 A / 700 V
S 3900 SFH	= 3 A / 750 V
S 3902 DF	= 3 A / 700 V
S 3902 DFH	= 3 A / 750 V
40 640	= 3 A / 600 V
40 888	= 4 A / 700 V
40 888 U	= 4 A / 700 V
41 017	= 3 A / 800 V
S 6080 B	= 3 A / 700 V
60 911	= 2,8 A / 700 V
TA 8376	= 2,8 A / 600 V

SESCOSEM

Tipo	Equivalente
BT 112	= 2,8 A / 700 V

SIEMENS

Tipo	Equivalente
Bst CC 0126	= 3,2 A / 400 V
Bst CC 0126 HS 1	= 2,8 A / 400 V
Bst CC 0126 S 6	= 3,2 A / 400 V
Bst CC 0126 S 9	= 3,2 A / 400 V
Bst CC 0131 HS 1	= 2,8 A / 500 V
Bst CC 0133	= 3,2 A / 500 V
Bst CC 0133 H	= 3,2 A / 500 V
Bst CC 0133 S 6	= 3,2 A / 500 V
Bst CC 0133 S 9	= 3,2 A / 500 V
Bst CC 0140	= 3,2 A / 600 V
Bst CC 0140 H	= 3,2 A / 600 V
Bst CC 0140 S 6	= 3,2 A / 600 V
Bst CC 0140 S 9	= 3,2 A / 600 V
Bst CC 0143 H	= 3,2 A / 650 V
Bst CC 0146	= 3,2 A / 700 V
Bst CC 0146 H	= 3,2 A / 700 V
Bst CC 0146 S 6	= 3,2 A / 700 V
Bst CC 0146 S 9	= 3,2 A / 700 V
Bst CC 0146 SH	= 3,2 A / 700 V
Bst CC 0150 H 22	= 3,2 A / 800 V
Bst CC 0153	= 3,2 A / 800 V
Bst CC 0153 H	= 3,2 A / 800 V
Bst CC 0233	= 5 A / 500 V
Bst CC 0233 H	= 5 A / 500 V
Bst CC 0240	= 5 A / 600 V
Bst CC 0240 H	= 5 A / 600 V
Bst CC 0246	= 5 A / 700 V
Bst CC 0246 H	= 5 A / 700 V
Bst CC 0253	= 5 A / 800 V
Bst CC 0253 H	= 5 A / 800 V
Bst CC 0260	= 4,8 A / 800 V
Bst CC 0260 H	= 4,8 A / 800 V
Bst BO 440	= 3 A / 800 V

SUPER TIRISTORI UNIVERSALI DI RITRACCIA CON DIODO INCORPORATO — 15/85 R — YD/8150-50

AEG-TELEFUNKEN

Tipo	Equivalente
TD 2,8 F 400 R	= 2,8 A / 400 V
TD 2,8 F 500 R	= 2,8 A / 500 V
TD 2,8 F 600 R	= 2,8 A / 600 V
TD 2,8 F 700 R	= 2,8 A / 700 V
TD 3 F 600 R	= 3 A / 600 V
TD 3 F 700 R	= 3 A / 700 V
TD 3 F 800 R	= 3 A / 800 V
TD 4 F 700 R	= 4 A / 700 V
TD 4 F 800 R	= 4 A / 800 V

ELCOMA / PHILIPS / VALVO

Tipo	Equivalente
BT 128/700 R	= 3 A / 700 V
BT 128/750 R	= 3,2 A / 700 V
BT 128/800 R	= 3,2 A / 750 V

ITT

Tipo	Equivalente
BT 120	= 4 A / 700 V
BT 122	= 2,8 A / 700 V

RCA

Tipo	Equivalente
16 091	= 3 A / 700 V
16 122	= 3 A / 600 V
16 157	= 3 A / 700 V
16 421	= 3 A / 500 V
16 477	= 2,8 A / 400 V
16 491	= 2,8 A / 500 V
16 641	= 3 A / 600 V
16 691	= 3 A / 750 V
17 019	= 3 A / 700 V
17 021	= 3 A / 700 V
17 023	= 3 A / 700 V
17 025	= 3 A / 700 V
17 027	= 3 A / 700 V
17 029	= 3 A / 700 V
17 031	= 3 A / 700 V
17 033	= 3 A / 700 V
17 035	= 3 A / 700 V
17 037	= 3 A / 700 V
17 041	= 2,8 A / 600 V
17 053	= 3 A / 700 V
17 057	= 3 A / 700 V
17 058 F	= 3 A / 700 V
17 059	= 3 A / 700 V
17 063	= 2,8 A / 600 V
17 065	= 2,8 A / 600 V
17 075	= 3 A / 700 V
17 077	= 3 A / 700 V
17 079	= 2,8 A / 700 V
17 089	= 3 A / 700 V
S 3702 S	= 3 A / 700 V
S 3901	= 2,8 A / 600 V
S 3901 M	= 2,8 A / 500 V
S 3901 MF	= 2,8 A / 650 V
S 3901 MH	= 3 A / 650 V
S 3901 S	= 3 A / 700 V
S 3903	= 3,3 A / 600 V
S 3903 MF	= 3,3 A / 700 V
40 641	= 2,8 A / 600 V
40 889	= 3,5 A / 700 V
40 889 U	= 4 A / 700 V
41 020	= 3 A / 750 V
S 6080 A	= 3 A / 700 V
60 912	= 2,8 A / 650 V
TA 8377	= 2,8 A / 500 V

SESCOSEM

Tipo	Equivalente
BT 113	= 3 A / 700 V

SIEMENS

Tipo	Equivalente
Bst CC 0126	= 3,2 A / 400 V
Bst CC 0126 RS 6	= 3,2 A / 400 V
Bst CC 0126 RS 9	= 3,2 A / 400 V
Bst CC 0131 R	= 3 A / 500 V
Bst CC 0133	= 3,2 A / 500 V
Bst CC 0133 R	= 3,2 A / 500 V
Bst CC 0133 RS 6	= 3,2 A / 500 V
Bst CC 0133 RS 9	= 3,2 A / 500 V
Bst CC 0140 R	= 3,2 A / 600 V
Bst CC 0140 RS 1	= 3,2 A / 600 V
Bst CC 0140 RS 6	= 3,2 A / 600 V
Bst CC 0140 RS 9	= 3,2 A / 600 V
Bst CC 0143 R	= 3,2 A / 650 V
Bst CC 0146	= 3,2 A / 700 V
Bst CC 0146 R	= 3,2 A / 700 V
Bst CC 0146 RS 1	= 3,2 A / 700 V
Bst CC 0146 RS 6	= 3,2 A / 700 V
Bst CC 0146 RS 9	= 3,2 A / 700 V
Bst CC 0153	= 3,2 A / 800 V
Bst CC 0153 R	= 3,2 A / 800 V
Bst CC 0233	= 5 A / 500 V
Bst CC 0233 R	= 5 A / 500 V
Bst CC 0240 R	= 5 A / 600 V
Bst CC 0240 RHB	= 5 A / 650 V
Bst CC 0246 R	= 5 A / 700 V
Bst CC 0246 RHB	= 5 A / 700 V
Bst CC 0253 R	= 5 A / 800 V
Bst CC 0253 RHB	= 5 A / 800 V
Bst CC 0260 R	= 4,8 A / 800 V
Bst CC 0260 RHB	= 4,8 A / 800 V

A G K

A G K

I Tiristori **15/80 H** e **15/85 R** vengono forniti in singola confezione, completi di mica isolante e istruzioni per il montaggio.

Each **15/80 H** and **15/85 R** will be delivered in single-package, complete with insulating washer and mounting-instructions.

ATTENZIONE: Nel sostituire i tiristori in **TO-66** con i tiristori in **TO220 (15/85 H e 15/85 R)**, bisogna:
- Far uso dell'apposita mica isolante.
- Portare a massa l'anodo

NOTE! When using thyristors in TO-220 AA-case instead of thyristors in TO-66-case pay attention to the following items:
- use the enclosed insulating washer
- leads to anode have to be soldered to the soldering tag of the fixing screw!

LUNOTTO ANTENNA UK 237 - UK 237/W

La possibilitá di sostituire la tradizionale antenna sulle autovetture é diventata una necessitá per quanto concerne la manomissione dell'installatore e una certa sicurezza contro coloro che, osservando un'antenna sulla vettura, ne deducono il contenuto. Questo apparecchio dotato di appositi filtri, consente di usufruite del dispositivo termico del lunotto retrovisore quale elemento d'antenna. Facile da installare all'interno dell'autovettura e non richiede nessuna tensione di alimentazione.

DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA GBC

INTERFONICO PER MOTO (o per auto da Rally) UK826 - UK826/W

Questo sistema interfonico consente la libera conversazione tra il pilota e il passeggero. È costituito da un'unita trasmittente e da una ricevente ben distinte e separate tra loro. La prerogativa principale di tale sistema é quella di poter parlare ed ascoltare contemporaneamente senza l'ausilio di commutazioni. Dotato di cavi avvolgibili per il collegamento ai caschi. Regolazione indipendente dei volumi. Possibilitá di inserzione di una batteria del tipo ricaricabile per rendere l'apparecchiatura indipendente dall'alimentazione della moto o auto. Corredato di microfoni e altoparlanti per l'inserzione nei caschi.

Tensione di alimentazione: 12 Vc.c.
Corrente (a riposo): 18 mA

DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA GBC

RADIORICEVITORE OL, OM, FM UK 573

Radioricevitore portatile compatto per l'ascolto delle onde lunghe e medie e della modulazione di frequenza. Ottime le prestazioni di sensibilità, selettività e fedeltà. La costruzione e la messa a punto non presentano particolari difficoltà. Estetica sobria e curata

Alimentazione: 4 batterie da 1,5 Vc.c.
Frequenza: FM 88 ÷ 108 MHz
OM 520 ÷ 160 kHz
OL 150 ÷ 270 kHz
Sensibilità: OM 150 μV/m
FM 5 μV/m
OL 350 μV/m
Potenza audio: 0,3 W

TRASMETTITORE PER APRICANCELLO UK 943

Questo apparecchio in unione al ricevitore UK 948 forma un dispositivo indispensabile per ottenere un comando a distanza per l'apertura dei cancelli, saracinesche, porte, ecc. a comando elettronico.
Il sistema di trasmissione con segnale codificato, ha 4095 combinazioni diverse predisponibili a scelta dall'utente e rende il sistema sicuro ed insensibile a qualsiasi altro trasmettitore non ugualmente codificato.

Alimentazione a batteria
Frequenza di lavoro: 250 MHz
Portata: 30-50 m

RICEVITORE PER APRICANCELLO UK 948

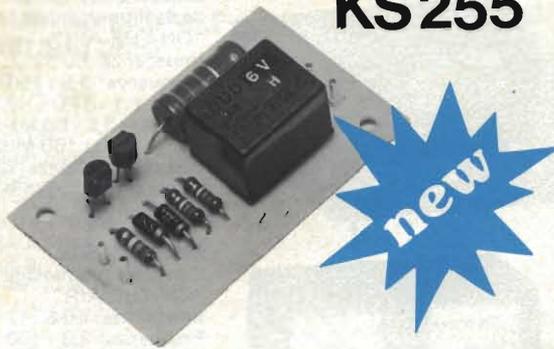
Questo ricevitore in unione al trasmettitore UK 943 forma un dispositivo di comando a distanza applicabile a cancelli, porte, saracinesche, ecc.
Il sistema di ricezione con segnale codificato con 4095 combinazioni diverse rende sicuro il dispositivo di comando.

Alimentazione: 220-240 Vc.a.
Frequenza di lavoro: 250 MHz
Carico max commutabile: 10 A a 220 V

DISTRIBUITI IN ITALIA DALLA GBC

Kuriuskit

PROTEZIONE AUTOMATICA DI ALIMENTAZIONE
KS255

new

Questo interessante dispositivo consente di proteggere qualsiasi utilizzatore applicato ad alimentatori conpresi quelli protetti contro il corto circuito.
Tutti gli alimentatori protetti esistenti in commercio si preoccupano di autoproteggersi da un corto circuito provocato ai morsetti di uscita, trascurando la possibilitá frequente di danneggiamento del transistor di potenza posto in serie all'uscita. In questo caso l'alimentatore erogherá istantaneamente la massima tensione presente ai capi del diodo raddrizzatore che normalmente risulta maggiorato di circa il 50
Questo dispositivo puó essere adattato anche per tensioni superiori sostituendo il valore dello zener e della resistenza.

DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA GBC

Kuriuskit

ANTIFURTO PER AUTO
KS440

FAVOLOSO!

Adattabile all'occorrenza anche per la casa. Possibilità di proteggere infiniti punti della vostra auto o casa.

Alimentazione: 12 V in continua
Tre ingressi: 1 temporizzato e 2 non temporizzati.
Tempo max di uscita: 45 secondi
Tempo max di apertura: 30 secondi
Tempo max di durata dell'allarme: 3 minuti.
Tecnologia C-MOS

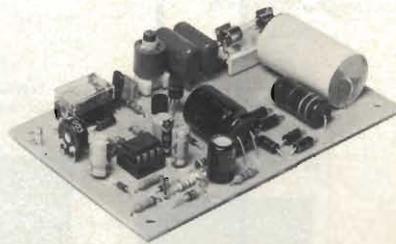
DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA GBC

Kuriuskit

TERMO OROLOGIO
KS 430

Un comodo orologio digitale ed un preciso termometro digitale con lo stesso circuito.
Applicabile per svariatissimi usi: orologi da pannello, per strumenti e termometri ambiente.

Alimentazione: 220 Vc.a. 50/60 Hz
Funzionamento orologio: 24 o 12 h
Funzionamento termometro: temperatura ambiente 0-40°C
Possibilità di lettura in gradi centigradi o in fahrenheit.

TRASMETTITORE AD ONDE CONVOGLIATE
KS 482

Questo dispositivo corredato da un captatore magnetico ed usato in coppia con il KS 484 permette la ripetizione di chiamate telefoniche nell'ambito domestico senza l'ausilio di antenne o fili appositi.

Alimentazione: 220 ÷ 240 Vc.a.
Frequenza di trasmissione: 80 ÷ 100 kHz accordabile

RICEVITORE PER CHIAMATA TELEFONICA AD ONDE CONVOGLIATE
KS 484

Questo ricevitore in combinazione con il trasmettitore KS 482 consente di avere una fonte sonora ausiliaria all'apparecchio telefonico, facilmente spostabile nell'ambito domestico senza bisogno di fili appositi o antenne.

Alimentazione: 220 ÷ 240 Vc.a.
Frequenza di lavoro: 80 ÷ 100 kHz accordabile

new

DISTRIBUITI IN ITALIA DALLA GBC

MEASURING INSTRUMENTS

MINIFREQUENZIMETRO DA LABORATORIO mod.FC-841

4 digit LED
Frequenza: 10 Hz ÷ 50 MHz (direttamente)
Sensibilità: 60 mV - 20 V
Misure di periodi: 100 ms - 1 s
Impedenza d'ingresso:
1 MΩ - 30 pF (direttamente)
TS/2135-00

DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA GBC

Hansen

Rosmetri - Wattmetri

Mod. SWR-3S
Con misuratore di campo e commutatore per due antenne.
Scala illuminabile e LED "ON THE AIR"
Impedenza: 50-52 Ω
Frequenza: 3,5 ÷ 150 MHz
SWR: 1:1 ÷ 1:3
Potenza: 3,5 ÷ 50 MHz 200 W
50 ÷ 150 MHz 50 W
Gamma di potenza: 0÷20÷200 W
Dimensioni: 150x65x70
NT/0625-00

Mod. SWR-50B
Con scala illuminabile e LED "ON THE AIR"
Impedenza: 50-52 Ω
Frequenza: 3,5 ÷ 150 MHz
SWR: 1:1 ÷ 1:3
Potenza max: 1000 W
Dimensioni: 150x70x65
NT/0630-00

Mod. FS-5E
Con scala illuminabile e LED "ON THE AIR"
Impedenza: 50-52 Ω
Frequenza: 3,5 ÷ 150 MHz
SWR: 1:1÷1:5
Potenza max: 3,5 ÷ 30 MHz 1000 W
50 ÷ 150 MHz 50 W
Potenza: 0÷20÷200÷1000 W
Dimensioni: 180x75x90
NT/0635-00

DISTRIBUITI IN ITALIA DALLA GBC

TEST & MEASURING INSTRUMENTS

MULTITESTER 20.000 Ω/V

Duplicatore di portata
Sensibilità: 20.000 Ω/V
PORTATE
Tensione c.c.: 0,25-1.000 V
Tensioni c.a.: 0 - 500 V
0 - 1.000 V
Correnti c.c.: 50 μA - 100 μA
0 - 2,5 - 250 mA
0 - 5 - 500 mA - 5 A
Resistenze: x 1 x 100 x 1 kΩ
TS/2566-05

DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA GBC

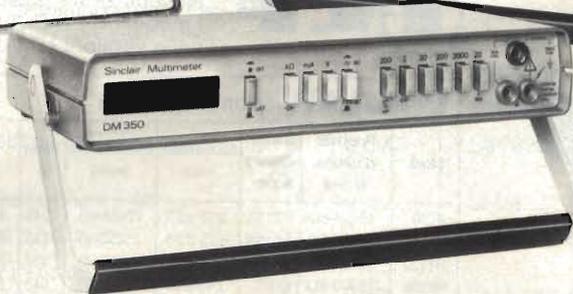
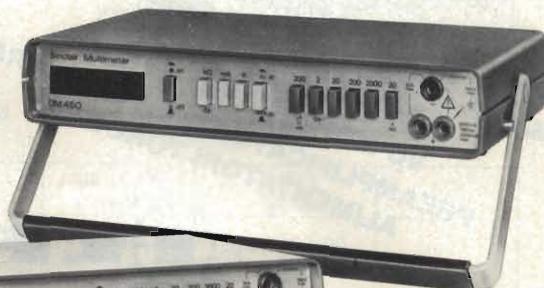
FREQUENZIMETRO DIGITALE PORTATILE mod.PFM 200

8 digit LED
Frequenza: 20Hz — 250MHz
Sensibilità: 10mV
Alimentazione: 6 — 15V
Consumo: 20 — 60mA
Dimensioni: 157x76x32
TS/2113-00

DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA GBC

MULTIMETRI DIGITALI

MULTIMETRO DIGITALE DA LABORATORIO "SOAR" MOD. MC-545

4,½ digit LED
Contenitore metallico
PORTATE
Tensioni c.c.: 10 µV - 1000 V
Tensioni c.a.: 10 µV - 750 V
Correnti c.c.: 1 nA - 1A
Correnti c.a.: 1 nA - 1A
Resistenze: 10 mΩ - 20 MΩ
TS/2122-00

MULTIMETRO DIGITALE "TES" MOD. MD-278

Dispaly a 3, ½ digit
PORTATE
Tensioni c.c.:
0,2 - 2 - 20 - 200 - 1000 V
Tensioni c.a.:
0,2 - 2 - 20 - 200 - 750 V
Correnti c.c.:
0,2 - 2 - 20 - 200 mA - 2 A
Correnti c.a.:
0,2 - 2 - 20 - 200 mA - 2 A
Resistenze:
200 Ω - 2 - 20 - 200 kΩ - 2 MΩ
Alimentazione: 220 Vc.a.
TS/3245-00

MULTIMETRO DIGITALE " THANDAR " MOD. DM350

3,½ digit LED
PORTATE
Tensioni c.c.: 100 µA - 100 V
Tensioni c.a.: 1 mV - 750 V
Correnti c.c.: 2 µA 10 A
Correnti c.a.: 2 µA 10 A
Resistenze: 100 mΩ - 20 MΩ
TS/2099-00

MULTIMETRO DIGITALE " THANDAR " MOD. DM450

4,½ digit LED
PORTATE
Tensioni c.c.: 10 µV - 1200 V
Tensioni c.a.: 100 µV - 750 V
Correnti c.c.: 1 nA - 10 A
Correnti c.a.: 1 nA - 10 A
Resistenze: 10 mΩ - 20 MΩ
TS/2100-00

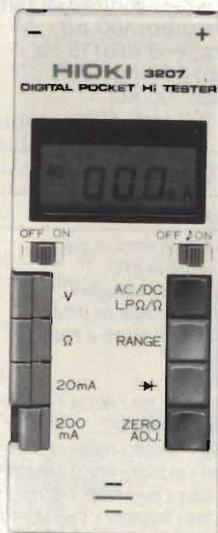
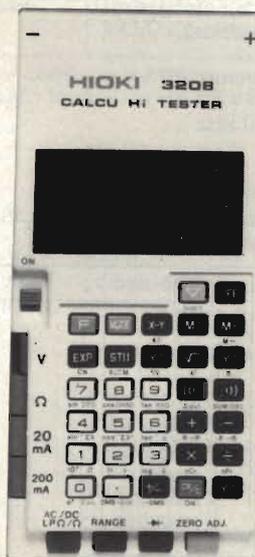
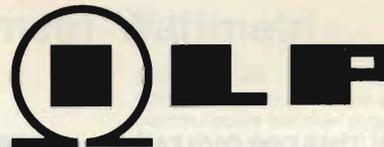
MULTIMETRO DIGITALE AUTOMATICO "HIOKI" MOD. 3208

3,½ digit LCD
Con visualizzazione delle scale e delle porate e con calcolatore scientifico.
Caratteristiche dello strumento
Tensioni c.c.: 100 µV - 1000 V
Tensioni c.a.: 1 µV - 600 V
Correnti c.c.: 10 µA 200 mA
Correnti c.a.: 10 µA 200 mA
Resistenze: 0,1 Ω - 2000 kΩ
LP Ω — Provadiodi — Tasto zero
Sistema di misura manuale o autom. e buzzer per cortocicuito.
Caratteristiche della calcolatrice
8 digit LCD
Menoria, quattro operazioni allocazioni, costante automatica, parentesi, quadrati e radici, funzioni trigonometriche, trigonometriche inverse, esponenziali, logaritmiche, permutazioni, combinazioni fattoriali, deviazione standard, frazioni, medie, somme e somme di quadrati, coordinate, assi, gradi, minuti, secondi ecc.
Possibilità di inserimento automatico della misura elettrica nel calcolatore per elaborazione matematicoscientifiche
TS/2155-00

MULTIMETRO DIGITALE AUTOMATICO "HIOKI" MOD. 3207

3,½ digit LCD
Con visualizzatore delle scale e delle portate
PORTATE
Tensioni c.c.: 100 µV - 1000 V
Tensioni c.a.: 1 mV - 600 V
Correnti c.c.: 10 µA - 200 mA
Correnti c.a.: 10 µA - 200 mA
Resistenze: 0,1 Ω ÷ 2000 kΩ
LP Ω - Prova diodi - Tasto zero
Sistema di misura manuale o automatico e Buzzer per cortocircuito
TS/2150-00

MULTIMETRO DIGITALE AUTOMATICO DA LABORATORIO "HIOKI" MOD. 3209

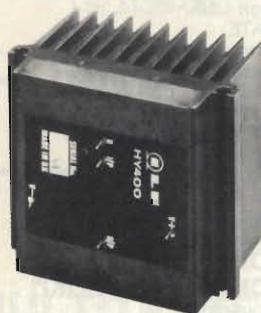
3,½ cifre LCD
Con visualizzazione delle scalee delle portate e capacitometro
PORTATE
Tensioni c.c.: 100 µV - 1000 V
Tensioni c.a.: 100 µV - 1000 V
Correnti c.c.: 0,1 µA - 2 A
Resistenze: 0,1Ω - 20 MΩ
Capacità: 1 pF - 20 µF
Buzzer per cortocircuito
Terminali uscite BCD
TS/2160-00

moduli amplificatori

AMPLIFICATORI DI POTENZA
FINO A 480 W
PREAMPLIFICATORI MONO E STEREO
MIXER MONO E STEREO FINO A 10 CANALI
FADER MONO-STEREO
VU METER MONO-STEREO
PREAMPLIFICATORI PER CHITARRA
ALIMENTATORI TOROIDALI

Che tipo di amplificatori?

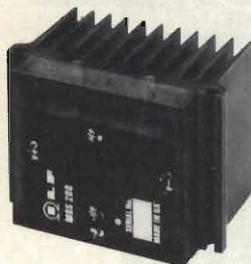
Questi amplificatori ibridi ad alta fedeltà, in virtù della tecnologia di costruzione, sono praticamente indistruttibili, se impiegati in modo corretto. La bassa distorsione, l'elevato rapporto segnale/disturbo, l'ampia larghezza di banda e la robustezza, li rendono ideali per un gran numero di applicazioni. Ai tradizionali moduli amplificatori della serie HY BIPOLAR si sono aggiunte due nuove serie: la MOSFET, per gli audiofili più esigenti e la HD HEAVY DUTY per impieghi particolarmente intensivi. Tutti i circuiti sono affogati in una speciale resina protettiva e provvisti di cinque connessioni: ingresso, uscita, alimentazione positiva, negativa e massa.
I modelli HY BIPOLAR, HD HEAVI DUTY E MOSFET, sono disponibili nelle versioni con dissipatore e senza.

BIPOLAR

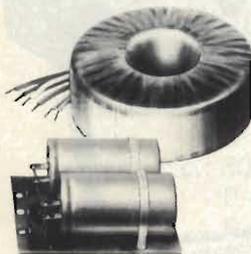
Con dissipatore							Senza dissipatore			
Mod.	Potenza d'uscita W rms	Distor. tipica a 1 kHz	Alimentaz. max	Dimensioni (mm)	Peso g	Codice GBC	Mod.	Dimensioni (mm)	Peso g	Codice GBC
HY30	15W/4-8Ω	0,015%	±18 ±20	76x68x40	240	SM/6305-00				
HY60	30W/4-8Ω	0,015%	±25 ±30	76x68x40	240	SM/6310-00				
HY120	60W/4-8Ω	0,01%	±35 ±40	120x78x40	410	SM/6320-00	HY120P	120x26x40	215	SM/6320-08
HY200	120W/4-8Ω	0,01%	±45 ±50	120x78x50	515	SM/6330-00	HY200P	120x26x40	215	SM/6330-08
HY400	240W/4 Ω	0,01%	±45 ±50	120x78x100	1025	SM/6340-00	HY400P	120x26x70	375	SM/6340-08

Protezione: carico di linea, corto circuito momentaneo (10 s)
Tempo di risalita: 5 μs — Fattore di battimento: 15 V/μs
Rapporto segnale/disturbo: 100 dB
Risposta in frequenza (−3 dB): 15 Hz ÷ 50 kHz
Sensibilità d'ingresso: 500 mV RMS
Impedenza d'Ingresso: 100 kΩ
Attenuazione (8 Ω/100 Hz): 400

HEAVY DUTY

Con dissipatore							Senza dissipatore			
HD120	60W/4-8Ω	0,01%	±35 ±40	120x78x50	515	SM/6380-00	HD120P	120x26x50	265	SM/6380-08
HD200	120W/4-8Ω	0,01%	±45 ±50	120x78x60	620	SM/6390-00	HD200P	120x26x50	265	SM/6390-08
HD400	240W/4 Ω	0,01%	±45 ±50	120x78x100	1025	SM/6400-00	HD400P	120x26x70	375	SM/6400-08

Protezione: carico di linea, corto circuito permanente ideale per impieghi particolarmente intensivi.

MOSFET

Con dissipatore							Senza dissipatore			
MOS120	60W/4-8Ω	0,005%	±45 ±50	120x78x40	420	SM/6350-00	MOS120P	120x26x40	215	SM/6350-08
MOS200	120W/4-8Ω	0,005%	±55 ±60	120x78x80	850	SM/6360-00	MOS200P	120x26x80	420	SM/6360-08
MOS400	240W/4 Ω	0,005%	±55 ±60	120x78x100	1025	SM/6365-00	MOS400P	120x26x100	525	SM/6365-08

Protezione: non necessita di particolari protezioni, sono sufficienti i fusibili
Tempo di risaljta: 3 μs — Fattore di battimento: 20 V/μs
Rapporto segnale/disturbo: 100 dB
Risposta in frequenza: (−3 dB): 15 Hz ÷ 100 kHz
Sensibilità d'ingresso: 500 mV RMS
Impedenza d'ingresso: 100 kΩ
Attenuazione (8 Ω / 100 Hz): 400

ALIMENTATORI

Mod.	Da usarsi con:	Codice GBC
PSU 30	±15 V con HY6/66 sino a un max. di 100 mA oppure un HY67 i seguenti si possono accoppiare con HY6/66 ad eccezione del HY67 che richiede esclusivamente il PSU30	SM/6304-05
PSU 36	1 o 2 HY30	SM/6305-05
PSU 50 T	1 o 2 HY60	SM/6310-06
PSU 70 T	1 o 2 HY120 / HY120P / HD120 / HD120P	SM/6320-06
PSU 75 T	1 o 2 MOS120 / MOS120P	SM/6350-06
PSU 90 T	1 per HY200 / HY200P / HD200 / HD200P	SM/6330-06
PSU 180 T	2 per HY200 / HY200P / HD200 / HD200P o 1 per HY400 / 1 per HY400P / HD400 / HD400P	SM/6340-06
PSU 185 T	1 o 2 MOS200 / MOS200P / 1 per MOS400 / 1 per MOS400P	SM/6360-06

Tutti i modelli ad eccezione del PSU 30 e PSU 36 incorporano un trasformatore toroidale

DISTRIBUITI DALLA G.B.C. italiana

moduli ILP

Che tipo di moduli?

Presentiamo 18 nuovi modelli compatibili con gli amplificatori di potenza ILP HY BIPOLAR, HD HEADY DUTY, MOSFET.
Con questi moduli si è raggiunta la massima versatilità di progettazione, che permette di soddisfare qualsiasi esigenza nella realizzazione di svariati sistemi audio.

Modello	Modulo	Descrizione	Corrente richiesta	Codice GBC
HY 6	Preamplificatore mono	MIC./PICK-UP magnetico / tuner / nastro / ausiliario + volume / toni alti e bassi	10 mA	SM/6200-00
HY 7	Mixer mono	8 canali	10 mA	SM/6207-00
HY 8	Mixer stereo	5 canali	10 mA	SM/6208-00
HY 9	Preamplificatore stereo	Pick-up magnetico / MIC. + volume	10 mA	SM/6209-00
HY 11	Mixer mono	5 canali + controllo bassi e alti	10 mA	SM/6211-00
HY 12	Mixer mono	4 canali + bassi medi e alti	10 mA	SM/6212-00
HY 13	Vu meter mono	Unità pilota per indicatore di sovraccarico a LED a guadagno variabile	10 mA	SM/6213-00
HY 66	Preamplificatore stereo	MIC./PICK-UP magnetico / nastro / tuner / ausiliari + volume / bassi / alti / bilanciam.	20 mA	SM/6250-00
HY 67	Amplificatore per cuffie stereo	Unità pilota per cuffie nella gamma di impedenza da: 4 Ω ÷ 2 kΩ	80 mA	SM/6267-00
HY 68	Mixer stereo	10 canali	20 mA	SM/6268-00
HY 69	Preamplificatore mono	2 canali in entrata del pick-up magnetico / Mic. + miscelazione volume bassi/alti	20 mA	SM/6269-00
HY 71	Preamplificatore quadrifonico	4 canali del Pick-up magnetico / Mic. + volume	20 mA	SM/6271-00
HY 72	Fader stereo	Profondità / ritardo	20 mA	SM/6272-00
HY 73	Preamplificatore chitarra	2 chitarre e mic. / volume / bassi / alti separati + miscelazione	20 mA	SM/6273-00
HY 74	Mixer stereo	5 canali + bassi e alti	20 mA	SM/6274-00
HY 75	Mixer stereo	4 canali + bassi / medi / alti	20 mA	SM/6275-00
HY 76	Commutatore stereo	2 canali, ciascuno commuta uno dei 4 segnali in uno	20 mA	SM/6276-00
HY 77	Vu-meter stereo	Unità pilota per indicatore di sovraccarico a LED a guadagno variabile	20 mA	SM/6277-00

Per facilitare il montaggio si consiglia la piastra circuito stampato B6 - SM/6200-01 per i moduli da HY 6 a HY 13 e il tipo B66 - SM/6250-01 per i moduli da HY 66 a HY 77.

C15
BOOSTER 15 W

Il C15 è un amplificatore booster mono progettato per incrementare la potenza d'uscita della vostra autoradio o lettore di cassette a 15 W RMS con il vantaggio di limitare il rumore senza introdurre distorsione.

IVA COMPRESA

Il circuito amplificatore è affogato in una speciale resina protettiva e incapsulato in un dissipatore che lo rende compatto e robusto, come tutti i prodotti audio ILP.
Potenza d'uscita max: 22 W
Potenza d'uscita in continua: 15 W RMS
Risposta in frequenza: 15 Hz - 30 kHz
Distorsione armonica: 0,1% - 10 W, 1 kHz
Rapporto segnale rumore: 80 dB
Sensibilità di ingresso e impedenza: 700 mV RMS 15 kΩ
3 V RMS 8 Ω
Impedenza del carico: 3 Ω
Alimentazione: 8 V - 18 V
Dimensioni (mm): 950x480x500
SM/6370-00

FP480
PHASE SPLITTER PER IL RADDOPPIO DELLA POTENZA

Studiato appositamente per raddoppiare la potenza d'uscita tra due amplificatori ILP dello stesso tipo.
Dimensioni (mm): 45 x 50 x 20
Permette di raggiungere i 480 W RMS (per canale)
Distorsione: ≤ 0,005
SM/6340-01

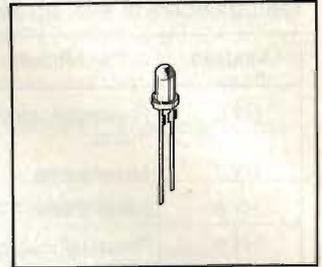
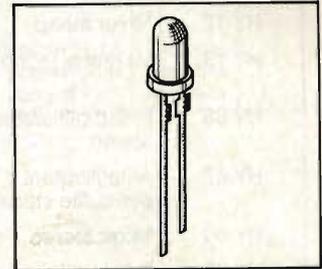
DISTRIBUITI DALLA

LED

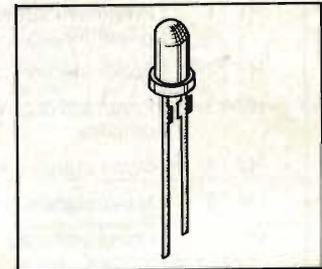
Codice commerciale	R = Rosso G = Giallo V = Verde	V_R (V)	I_F (mA)	i_{FS} (A)	T_{stg} (°C)	T_j (°C)	P_{tot} (mW)	R_{thja} (K/W)	I_V (mcd)

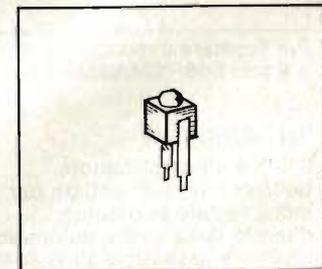
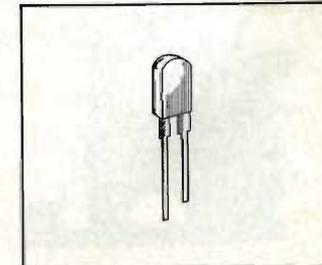
DIAMETRO 3 mm

Codice commerciale	Colore	V_R (V)	I_F (mA)	i_{FS} (A)	T_{stg} (°C)	T_j (°C)	P_{tot} (mW)	R_{thja} (K/W)	I_V (mcd)
LD 350.1	R	5	100	2	-55... + 100	100	200	375	> 0,3
LD 350.3	R	5	100	2	-55... + 100	100	200	375	1...2
LD 350.4	R	5	100	2	-55... + 100	100	200	375	1,6...3,2
LD 356.1	G TSN	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	> 0,3
LD 356.3	G TSN	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	1...2
LD 356.4	G TSN	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	1,6...3,2
LD 357.1	V	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	> 0,3
LD 357.3	V	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	1...2
LD 357.4	V	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	1,6...3,2

DIAMETRO 5 mm

Codice commerciale	Colore	V_R (V)	I_F (mA)	i_{FS} (A)	T_{stg} (°C)	T_j (°C)	P_{tot} (mW)	R_{thja} (K/W)	I_V (mcd)
LD 500.1	R	5	100	2	-55... + 100	100	200	375	≥ 0,3
LD 500.3	R	5	100	2	-55... + 100	100	200	375	1...2
LD 500.4	R	5	100	2	-55... + 100	100	200	375	1,6...3,2
LD 506.1	G TSN	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	≥ 0,3
LD 506.3	G TSN	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	1...2
LD 506.4	G TSN	5	60	2	-55... + 100	100	200	375	1,6...3,2
LD 507.1	V	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	≥ 0,3
LD 507.3	V	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	1...2
LD 507.4	V	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	1,6...3,2

ALTA LUMINOSITÀ, DIAMETRO 5 mm

Codice commerciale	Colore	V_R (V)	I_F (mA)	i_{FS} (A)	T_{stg} (°C)	T_j (°C)	P_{tot} (mW)	R_{thja} (K/W)	I_V (mcd)
CQV 51 F	R TSN	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	10...20
CQV 53 F	G TSN	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	10...20
CQV 55 G	V	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	16...32

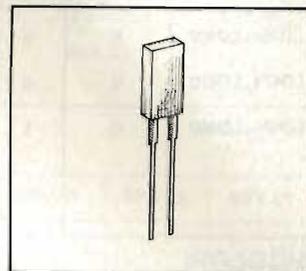
MINIATURA

Codice commerciale	Colore	V_R (V)	I_F (mA)	i_{FS} (A)	T_{stg} (°C)	T_j (°C)	P_{tot} (mW)	R_{thja} (K/W)	I_V (mcd)
LD 121	R	5	15	350*	-40... + 80	80	35	1500	≥ 0,63
LD 161	G	5	15	350*	-40... + 80	80	35	1500	≥ 0,63
LD 171	V	5	15	350*	-40... + 80	80	35	1500	≥ 0,63

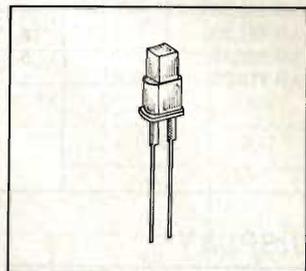
PIATTI

Codice commerciale	Colore	V_R (V)	I_F (mA)	i_{FS} (A)	T_{stg} (°C)	T_j (°C)	P_{tot} (mW)	R_{thja} (K/W)	I_V (mcd)
LD 80 A	R	5	100	2	-55... + 100	100	200	375	≥ 0,6
LD 80 II	R	5	100	2	-55... + 100	100	200	375	≥ 1,6
LD 82 A	R TSN	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	≥ 0,6
LD 86 A	G TSN	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	> 0,6
LD 87 A	V	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	≥ 0,6
LD 87 II	V	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	≥ 1,6

* *iFS in mA*

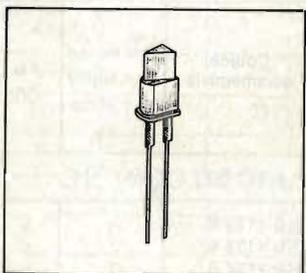
LED

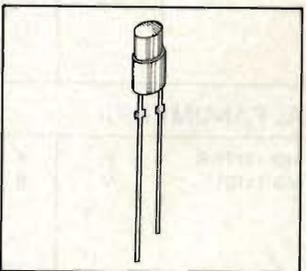
Codice commerciale	R = Rosso G = Giallo V = Verde	V_R (V)	I_F (mA)	$i F_S$ (A)	T_{stg} (°C)	T_j (°C)	P_{tot} (mW)	R_{thja} (K/W)	I_V (mcd)

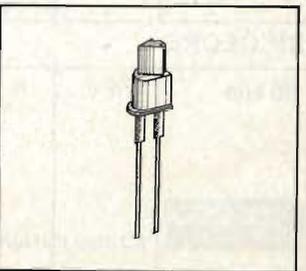
RETTANGOLARI

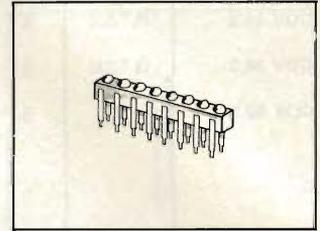
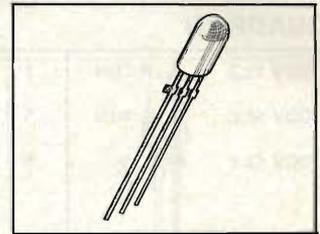
CQV 36.3	R TSN	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	1...2
CQV 38.3	G TSN	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	1...2
CQV 39.3	V	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	1...2

QUADRATI

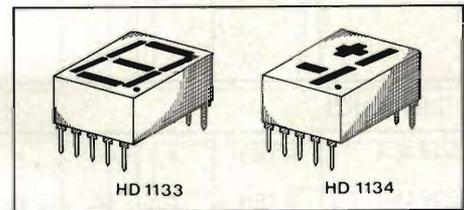
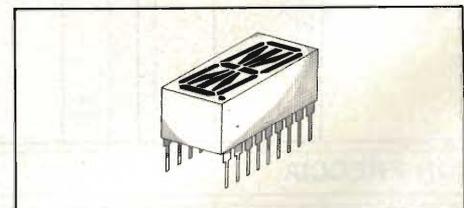
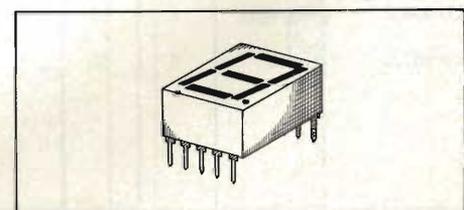
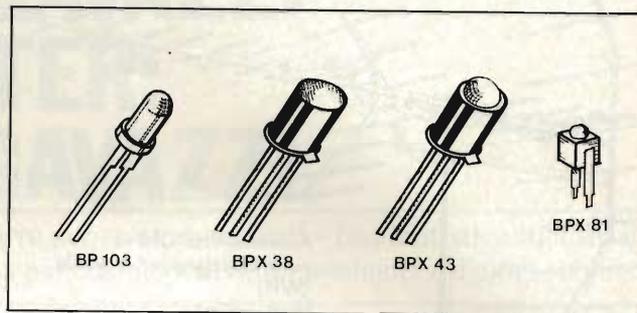
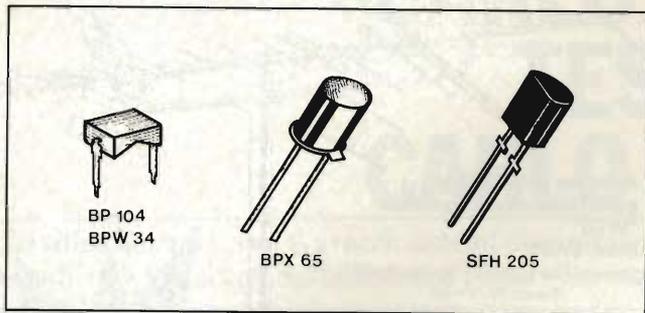
CQV 16.2	R TSN	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	0,63...1,25
CQV 18.2	G TSN	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	0,63...1,25
CQV 19.2	V	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	0,63...1,25

TRIANGOLARI

CQV 26.3	R TSN	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	1...2
CQV 28.3	G TSN	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	1...2
CQV 29.3	V	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	1...2

CILINDRICI

CQV 56.3	R TSN	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	1...2
CQV 58.3	G TSN	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	1...2
CQV 59.3	V	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	1...2

CON FRECCIA

LD 602.2	R TSN	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	0,63...1,25
LD 606.2	G TSN	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	0,63...1,25
LD 607.2	V	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	0,63...1,25

LED - DISPLAY

Codice commerciale	R = Rosso G = Giallo V = Verde	V_R (V)	I_F (mA)	$i\,F_S$ (A)	T_{stg} (°C)	T_j (°C)	P_{tot} (mW)	R_{thja} (K/W)	I_V (mcd)
A STRISCE (in strisce da uno a dieci led)									
LD461...LD460	R	5	35	1	-30... + 80	80	85	750	≥ 0,6
LD471...LD470	V	5	25	0,5	-30... + 80	80	85	750	≥ 0,6
LD481...LD480	G	5	25	0,5	-30... + 80	80	85	750	≥ 0,6
BICOLORI									
LD 100. 3S	R-V Ø5	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	≥ 0,63
LD 110.3S	R-V ▭	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	≥ 0,63
LD 111.3S	R-V □	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	≥ 0,63
LD 112.3S	R-V Δ	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	≥ 0,63
LD 113.3S	R-V O	5	60	1	-55... + 100	100	200	375	≥ 0,63

DISPLAY

Codice commerciale	R = Rosso G = Giallo V = Verde	V_R (V)	I_F (mA)	$i\,F_S$ (A)	T_{amb} (°C)	T_j (°C)	P_{tot} (mW)	R_{thja} (K/W)
CATODO COMUNE								
HD 1133 R	R	6	35	0,4	-40... + 85	-35... + 85	60	115
HD 1133 G	V	6	20	0,15	-40... + 85	-35... + 85	60	115
HD 1134 R	R	6	35	0,4	-40... + 85	-35... + 85	60	155
HD 1134 G	V	6	20	0,15	-40... + 85	-35... + 85	60	155
ALFANUMERICI								
HD 14101 R	R	6	25	0,4	-40... + 85	-35... + 85	45	80
HD 14101	V	6	17,5	0,15	-40... + 85	-35... + 85	45	80
BICOLORE								
HD 8105	R, V	6	17,5	0,15	-40... + 85	-35... + 85	50	135

HD 1133 HD 1134

FOTOELEMENTI

FOTODIODI

Codice commerciale	BP 104	BPW 34	BPX 65	SFH 205
S $\left(\frac{\mu A \cdot cm^2}{mW}\right)$	40 (≥ 25)			50 (≥ 30)
S (nA / lx)		70 (≥ 50)	10 (≥ 7)	
λ S max (nm)	950	850	850	950
n (ELECTRONS)/(PHOTON)	0,92	0,88	0,80	0,74
S λ at (A/W) (λ = 950 nm)	0,71			0,57
S λ at (A/W) (λ = 850 nm)		0,60	0,55	
t_r; tf (ns) (Δ)	125	125		125
t_r; tf (ns) (*)	10	50		50
t_r (ns) (□)			0,5 (≤ 1)	
TC (I_S or I_p) (%K)	0,18	0,18	0,2	0,18
TC V_O (mV/K)		-2,6		-2,6
C_O (pF)	48	72	15	72
C_1 (pF)			12	
C_3 (pF)	17	25 (≤ 40)		
C_{20} (pF)			3,5	
A (mm²)	5,06	7,6	1	7,6
I_R (nA) (V_R = 10V)	2 (≤ 30)	2 (≤ 30)		2 (≤ 30)
I_R (nA) (V_R = 20V; E = 0)			1 (≤ 5)	
NEP $\left(\frac{W}{\sqrt{Hz}}\right)$ (V_R = 10 V)	$4{,}2 \times 10^{-14}$	$4{,}2 \times 10^{-14}$		$4{,}4 \times 10^{-14}$
NEP $\left(\frac{W}{\sqrt{Hz}}\right)$ (V_R = 20 V)			$3{,}3 \times 10^{-14}$	
D $\left(\frac{cm \cdot \sqrt{Hz}}{W}\right)$	$5{,}4 \times 10^{12}$	$6{,}6 \times 10^{12}$	$3{,}1 \times 10^{12}$	$6{,}3 \times 10^{12}$
V_L (mV) (EV = 100 lx)		285		
V_L (mV) (EV = 1000 lx)		365		
I_S (μA) (EV = 100 lx)		6,5		
I_S (μA) (°)				2
f_{co} (MHz) (□)			500	
V_O (mV) (•)				327
V_O (mV) (°)				248

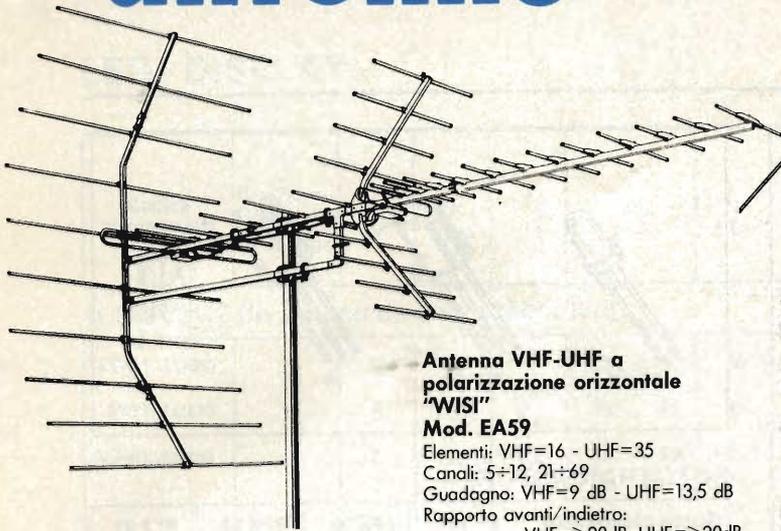
(Δ) (R_L = 1KΩ; V_R = 0 V; λ = 950 nm)
(*) (R_L = 1KΩ; V_R = 10 V; λ= 950 nm)
(□) (R_L = 50Ω; V_R = 20 V; λ= 900 nm)
(°) (Ee = 0,05 mW/cm²; λ = 950 mm)
(•) (Ee = 0,5 mW/cm²; λ= 950 mm)

FOTOTRANSISTORI

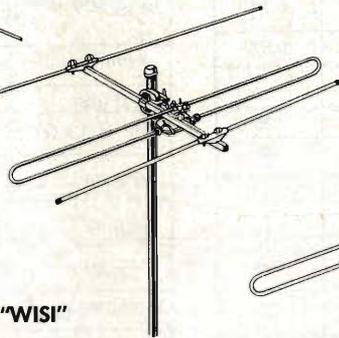
Codice commerciale	BP 103	BPX 38	BPX 43	BPX 81
I_{CEO} (nA) (V_{CE} = 30V; E = 0)	5 (≤ 100)			(4) 25 (≤ 200)
λ (nm) (S = 0,1 Smax)	440 ÷ 1070	450 ÷ 1080	450 ÷ 1080	440 ÷ 1070
λ S max (nm)	850	870	870	850
I_{PCB} (μA) (*)	2,1	4,8	25	7,1
I_{PCB} (μA) (•)	0,55	1,2	7,1	1,5
A (mm²)	0,12	0,65	0,65	0,17
t_r; tf (μS) (R_L = 1 kΩ)	5 (≤ 10)			
C_{CE} (pF) (1)	9	23	23	6
C_{CB} (pF) (2)	13	41	41	
C_{EB} (pF) (3)	21	47	47	
φ (degrees)	60	40	20	18
V_{CEO} (V)	50	50	50	32 (5)
V_{EBO} (V)	7	7	7	
I_C (mA)	100	50	100	50
I_{CM} (mA)	200			

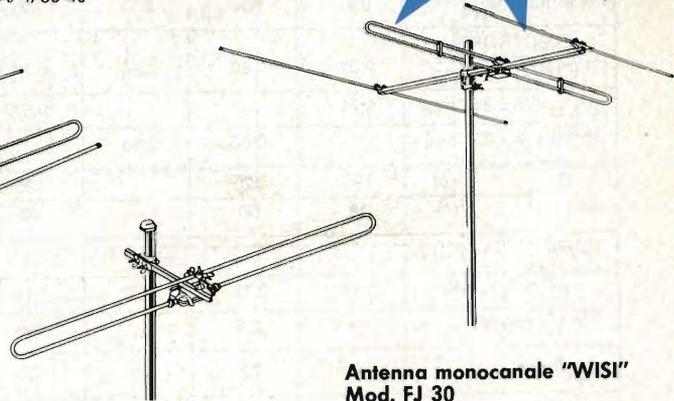
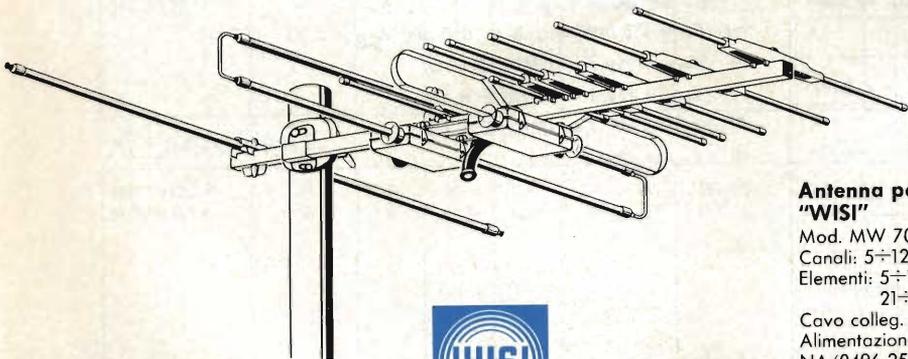
(*) (EV = 1000 lx; V_{CE} = 5v)
(•) (Ee = 0,5 mW/cm²; λ = 950 nm; V_{CE} = 5 V)
(1) (V_{CE} = OV; f = 1 MHz; E = O)
(2) (V_{CB} = OV; f = 1MHz; E = O)
(3) (V_{EB} = OV; f = 1MHz; E = O)
(4) (V_{CE} = 25V)
(5) (V_{CE})

DISTRIBUITI DALLA

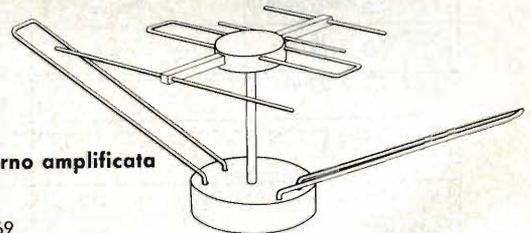
antenne
WISI
a norme VDE

Antenna VHF-UHF a polarizzazione orizzontale "WISI"
Mod. EA59
Elementi: VHF=16 - UHF=35
Canali: 5÷12, 21÷69
Guadagno: VHF=9 dB - UHF=13,5 dB
Rapporto avanti/indietro: VHF=>20dB, UHF=>20dB
Angolo di apertura: orizz. VHF=48°, UHF=35° vert. VHF=55°, UHF=38°
Carico al vento: 161N (16,4kp)
Impedenza: 75Ω
NA/4738-30

Antenna VHF-UHF a polarizzazione orizzontale "WISI"
Mod. EA80
Elementi: Banda I=3 - Banda III=12 - Banda IV/V=39
Canali: 2÷4 - 5÷12 - 21÷69
Guadagno: 2÷4=4,5 dB - 5÷12=9,5 dB - 21÷69=13,5 dB
Rapporto avanti/indietro: B.I.=12dB - B.III=>20dB - B.IV/V=> 20dB
Angolo di apertura: oriz. B.I=70° - B.III=55° - B.IV/V=33° vert. B.III=69° - B.IV/V=43°
Carico al vento: 407 N (41,50kp)
Impedenza: 75Ω
NA/4738-40

Antenna FM "WISI"
Mod. US 08
Adatta per stereofonia
Elementi: 8
Inclinazione: regolabile
Guadagno: 8 dB
Rapporto avanti/indietro: 20 dB
Angolo apertura orizz.: 50°
Carico al vento: 162,9 N (16,6kp)
Impedenza: 75Ω
NA/6193-10

Antenna FM "WISI"
Mod. UA 05
Elementi: 3
Inclinazione: regolabile
Guadagno: 5 dB
Rapporto avanti/indietro: 12 dB
Angolo apertura orizz.: 70°
Carico al vento: 63,8 N (6,5kp)
Impedenza: 75Ω
NA/6193-05

Antenna FM "WISI"
Mod. UA 01
Elementi: 1
Carico al vento: 33,4 N (3,4kp)
Impedenza: 75Ω
NA/6193-00

Antenna monocanale "WISI"
Mod. FJ 30
Elementi: 3
Canale: 4 (B)
Guadagno: 5 dB
Rapporto avanti/indietro: 16 dB
Angolo apertura orizz.: 70°
Carico al vento: 173,6 N (17,7kp)
Impedenza: 75Ω
NA/6194-00

Antenna per interno amplificata "WISI"
Mod. MW 70
Canali: 5÷12 - 21÷69
Elementi: 5÷12 = 2 dipoli 21÷69 = 4 elementi
Cavo colleg. TV con spina Ø 9,5
Alimentazione: 220 Vc.a.
NA/0496-25

WISI

Antenna per camping-roulottes "WISI"
Mod. EA64
Il dipolo e il riflettore della B.III sono regolabili sul canale ricevuto
Elementi: B.III=2 - B.IV/V=12
Guadagno: B.III=3,5 dB - B.IV/V=8,5 dB
Rapporto avanti/indietro: B.III=>10dB - B. IV/V=>20dB
Carico al vento: 35,5 N (3,6kp)
Impedenza: 75Ω
NA/4738-35

Rotore elettrico a 3 fili "WISI"
Mod. MR20
Alimentazione: 220 Vc.a.
Alimentazione motore: 16 Vc.c.
Rotazione: 360° con arresto a fine corsa
Tempo di rotazione: 80 sec.
Morsetti per pali d'antenna: Ø 34÷36
Morsetti per sostegno: Ø 34÷50
Carico verticale: 25 kg
Collegamento fra unità comando e rotore: 3 fili
Peso: 4,6 kg
NA/1368-18

DISTRIBUITI DALLA
G.B.C. italiana

DAL NUCLEARE AI TESTER: CARLO GAVAZZI TESTER: CARLO GAVAZZI

Multinazionale Carlo Gavazzi: sistemi di controllo barre per reattori nucleari - Impiantistica industriale. Presente in 9 Paesi con Stabilimenti o Filiali - La gamma più completa di tester analogici e digitali sul mercato.

PAN 2001

- **IMPEDENZA D'INGRESSO:** 10 M Ω
- **DISPLAY (h : 19 mm):** L.C.D. 3 ½ DIGITS
- **POLARITA' AUTOMATICA**
- **VOLT c.c.:** 5 portate da 200 mV a 1000 V
- **VOLT c.a.:** 5 portate da 200 mV a 750 V
- **AMP. c.c. - c.a.:** 6 portate da 200 μA a 10 A
- **OHM:** 6 portate da 200 Ω a 20 M Ω
- **CAPACITA':** 5 portate da 2 nF a 20 μF
- **PRECISIONE BASE:** 0,2% ± 1 dgt
- **ALIMENTAZIONE:** 1 x 9 Volt
- **PROVA DIODI**
- **GENERATORE ONDE QUADRE**

Multimetro digitale di elevata precisione con capacimetro incorporato.
Il convertitore analogico-digitale ed il display L.C.D. assicurano un basso autoconsumo ed una autonomia di oltre 150 ore.
Le cifre del display alte 19 mm., rendono la lettura estremamente agevole.
Indicazione automatica del fuori scala e dello stato di efficienza pile.
Completamente protetto contro le errate inserzioni a mezzo varistore e fusibile.
Possibilità di misurare direttamente temperature comprese tra −50° C e +150° C con la sonda opzionale TP 029.
Reti resistive a film spesso di elevata precisione, circuiti integrati L.S.I. e le piste dorate sul circuito stampato garantiscono la massima affidabilità.
Realizzazione conforme agli standard internazionali VDE ed IEC.

PAN 3000

- **SENSIBILITA':** 20 KΩ/V c.c. - c.a.
- **VOLT c.c.:** 9 portate da 0,15 V a 1500 V massimi
- **VOLT c.a.:** 6 portate da 5 V a 1500 V
- **AMP. c.c.:** 6 portate da 50 μA a 5 A
- **AMP. c.a.:** 4 portate da 5 mA a 5 A
- **OHM:** 6 portate da 0,5 KΩ a 50 MΩ
- **CAPACITA' BALISTICA:** 6 portate da 1 F a 10 μF
- **CAPACITA' REATTIVA:** 3 portate da 50 nF a 5 μF
- **VOLT USCITA:** 6 portate da 5 V a 1500 V
- **DECIBELS:** 6 portate da −10 dB a +66 dB
- **INIETTORE DI SEGNALI:** 18 V p-p 500 KHz - 500 MHz
- **GENERATORE ONDE QUADRE:** 3 V p-p 25 Hz - 250 Hz - 3,5 KHz
- **PRECISIONE:** c.c. ± 2% c.a. ± 3%
- **ALIMENTAZIONE:** 2 x 1,5 Volt

Realizzazione conforme agli standard di sicurezza internazionali.
Completamente protetto contro i sovraccarichi accidentali e le errate inserzioni mediante **sistema brevettato** con scaricatore allo stato solido e fusibile superrapido.
Polizza Pantec: l'unico tester con **garanzia totale valida due anni** che dà diritto ad una riparazione gratuita qualunque sia l'origine del guasto.
Selezione portate a mezzo commutatore rotante in "OSTAFON", materiale autolubrificante che garantisce oltre 20.000 manovre.
Circuito elettrico realizzato con componenti allo stato solido ad elevata integrazione e circuito stampato con piste dorate assicurano la massima affidabilità.
Strumento indicatore di elevata precisione e scala a 6 settori colorati con specchio antiparallasse.

PAN 3003

- **SENSIBILITA':** 1 MΩ/V c.c. - c.a.
- **VOLT c.c. - c.a.:** 11 portate da 10 mV a 1000 V
- **AMP. c.c. - c.a.:** 7 portate da 1 μA a 5 A
- **OHM:** 7 portate da 10 Ω a 10 M Ω
- **VOLT USCITA:** 8 portate da 10 mV a 30 V
- **DECIBELS:** 8 portate da −70 dB a +32 dB
- **PRECISIONE:** c.c. - c.a.: ± 2%
- **ALIMENTAZIONE:** 1 x 9 Volt

Il multimetro elettronico ad altissima sensibilità 1MΩ/V con unica scala lineare per le misure di Volt-Ampere-Ohm.
Regolazione elettronica dello Zero nelle misure di resistenza.
Completamente protetto contro le errate inserzioni mediante dispositivo elettronico e fusibile superrapido.
Polizza Pantec: l'unico tester con **garanzia totale valida due anni** che dà diritto ad una riparazione gratuita qualunque sia l'origine del guasto.
Circuito elettrico realizzato con componenti allo stato solido ad elevata integrazione: circuiti L.S.I. e reti resistive a film spesso. Conforme agli standard internazionali V.D.E. e I.E.C.
L.E.D. rosso di funzionamento ON-OFF.
Circuito stampato con piste dorate e commutatore in "OSTAFON" garantiscono la massima affidabilità.

Protezione integrale brevettata su tutte le portate contro errate inserzioni - Assistenza tecnica post vendita, unici in Italia, assicurata da una rete di 10 riparatori autorizzati Pantec. - Presso i migliori distributori di materiale elettrico e elettronico. - Dal nucleare ai tester: la migliore garanzia.

DIVISION OF CARLO GAVAZZI
20148 MILANO - Via G. Ciardi, 9
Tel. (02) 40.201 - Telex 331086

RIVELATORE DI PROSSIMITA' IN CIRCUITO IBRIDO A FILM SPESSO

L. Cascianini

La tecnologia del film spesso consente di realizzare sistemi di controllo assai compatti, robusti e di piccole dimensioni. Il minuscolo rivelatore di prossimità realizzato in forma integrata ibrida su una piastrina di ceramica di appena 4 mm x 32,5 mm è un esempio tipico di come questa tecnolgia possa risolvere brillantemente particolari problemi in campo industriale.

Le ridotte dimensioni e la robustezza meccanica rende i circuiti integrati ibridi a film spesso particolarmente adatti in tutti quei casi dove sono presenti intense sollecitazioni meccaniche, urti, temperature elevate ecc. Un impiego tutto particolare è rappresentato dai *rivelatori di prossimità a induzione*, e cioé da quei minuscoli dispositivi sistemati lungo le catene di montaggio di prodotti industriali di natura più svariata purché in metallo. La funzione svolta da questi rivelatori va dal semplice controlo di assenza/presenza di un dato oggetto, al suo conteggio, al controllo di una data dimensione, ecc. Il rivelatore di prossimità a induzione può infatti essere considerato un particolare *sensore* capace di avvertire o meno la presenza di un oggetto metallico che transiti nelle sue vicinanze. Il principio di funzionamento è il seguente. Intorno alla "testa" del rivelatore viene prodotto un campo magnetico alternato (f ≈ 800 kHz). Quando un oggetto (detto attuatore) *entra* in questo campo ne modifica l'intensità. Un circuito incorporato nel rivelatore avverte l'alterazione del campo, e reagisce inviando un certo valore di corrente in un circuito che può essere, per esempio, la bobina di un relé. I contatti associati al relé possono a loro volta chiudere o aprire qualsiasi altro circuito comprendente, per esempio, una lampada, un contatore, e al limite, l'ingresso di un sistema a microcomputer.

Realizzazione pratica di un rivelatore di prossimità a induzione

È riportato nella *figura 1*. In basso si vede il "cuore" del rivelatore costituito da un circuito integrato ibrido a film spesso (dimensioni: 4 mm x 32,5 mm). Al centro di questa figura si vede questo circuito ibrido inserito in un tubo filettato (M8). In alto, lo stesso tubo munito di dadi per il fissaggio del rivelatore. Il fissaggio mediante dadi è richiesto per il fatto che l'oggetto metallico deve transitare a una distanza relativamente piccola (1,5....2 mm). Solo se viene mantenuta questa distanza, il rivelatore potrà "sentire" i pezzi che gli passano davanti.

Nella *figura 2* si possono vedere più in dettaglio tre piastrine di rivelatori di prossimità realizzati in tecnologia ibrida a film spesso. Mancano, la bobina che produce il campo magnetico (ingresso) e la bobina di carico (uscita), rappresentata solitamente da un relé. In *figura 3* è riportato il circuito elettrico del rivelatore realizzato sulla piastrina di ceramica di figura 2. Il circuito (figura 3) è formato essenzialmente da un oscillatore Hartley, da un raddrizzatore, da un circuito trigger di Schmitt e da un transistore finale capace di pilotare direttamente un relé elettromeccanico oppure una lampada oppure qualsiasi altro sistema di allarme acustico. Un diodo zener serve a proteggere il transistore finale (TR4) da eventuali transistori, eventualità che potrebbe verificarsi nel caso in cui il rivelatore avesse un carico prevalentemente induttivo.

La bobina dell'oscillatore non si trova sulla piastrina ceramica dell'integrato. I dati per la sua realizzazione sono riportati nella *figura 4*. La bobina viene avvolta in un nucleo ad olla; nella bobina circola una corrente alternata con frequenza di circa 800 kHz.

Questo circuito è in grado di far circolare nella suddetta bobina una corrente tale da mantenere in prossimità della bobina stessa, un campo magneticò alternato di sufficiente intensità. Un oggetto metallico in movimento che entri nel campo magnetico della bobina tenderà a far *variare l'ampiezza* delle oscillazioni del campo. Questa variazione di ampiezza verrà rivelata dal trigger di Schimitt la cui uscita verrà a sua volta amplificata dal transistore TR4 e usata per pilotare il carico.

La tensione di alimentazine del rive-

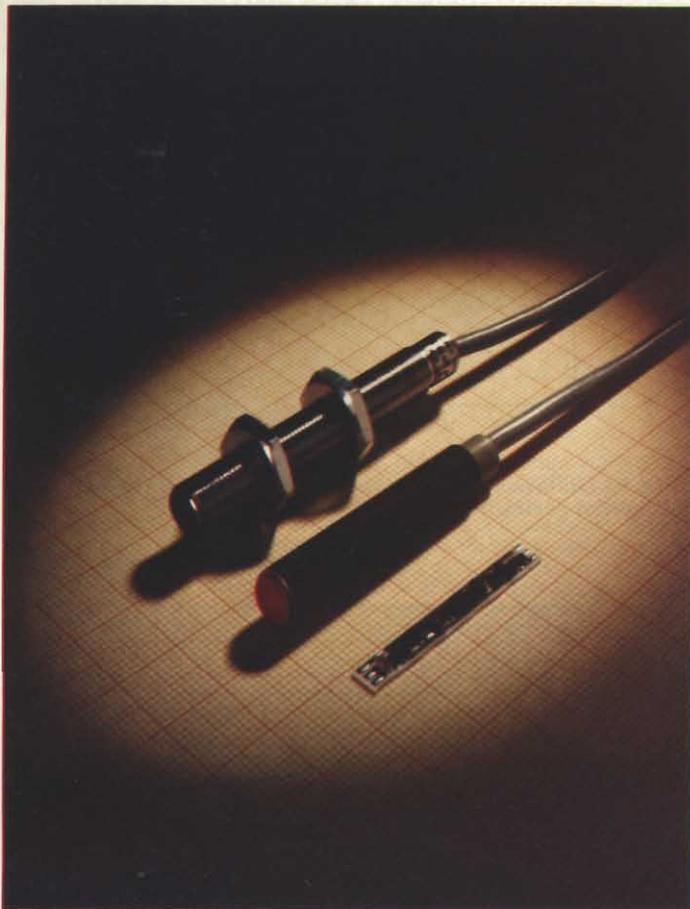



Fig. 1 - Esempio di rivelatore di prossimità ad induzione realizzato mediante circuito integrato ibrido a film spesso (indicato in basso). La piastrina in ceramica dov'é realizzato il circuito del rivelatore, può essere inserita in un tubo filettato di plastica o di metallo.

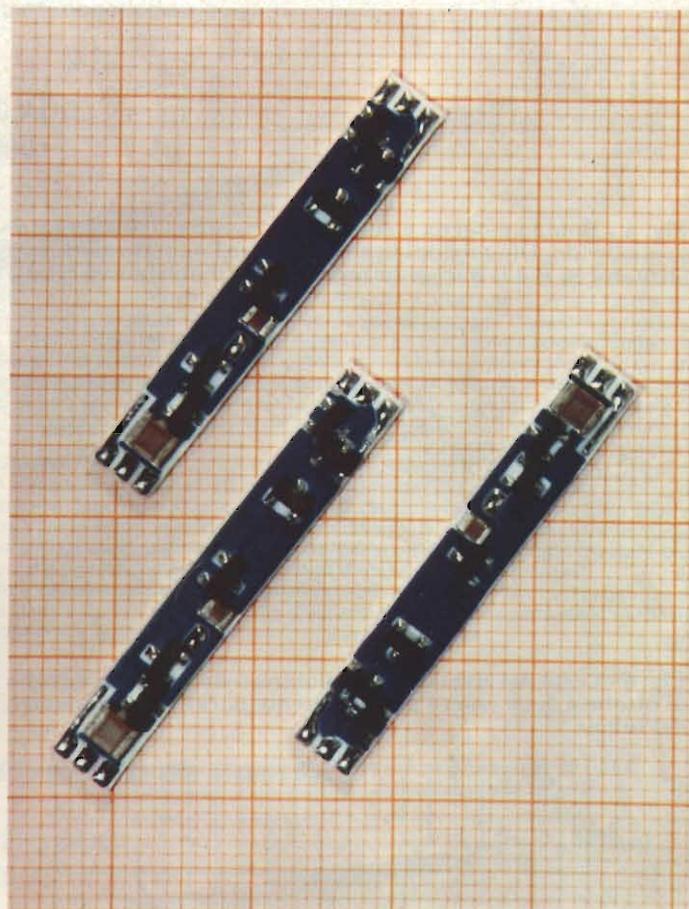



Fig. 2 - Tre esemplari di piastrine di ceramica sulle quali è realizzato il circuito ibrido in tecnologia a film spesso del rivelatore di prossimità a induzione. Per essere completo, il circuito richiede una bobinetta per la produzione del campo magnetico, del resistore variabile che serve per la messa a punto del circuito.

latore può variare da 4,5 V a 30 V. In un rivelatore di prossimità, la distanza tra la bobina e l'oggetto metallico viene chiamata distanza di commutazione x. Il cambiamento di stato (on/off) del transistore TR4 avrà luogo in corrispondenza di un valore ben determinato di questa distanza. I fattori che influiscono sul valore di x sono i seguenti:

- il valore del resistore R_x,
- il dimensionamento della bobina dell'oscillatore,
- la natura del metallo in cui è fatto l'attuatore,
- la natura del materiale del tubo in cui è stato inserito l'integrato ibrido.

Messa a punto del rivelatore

La regolazione della distanza di commutazione x viene fatta agendo sul resistore R_x (figura 3); il particolare valore del resistore R_x serve a fissare in maniera non equivoca la distanza alla quale il rivelatore entrerà in funzione. Questa distanza dipenderà ovviamente dalla particolare applicazione nella quale viene impiegato il rivelatore. Il resistore R_x (figura 3) non fa altro che regolare la corrente di emettitore di TR1, vale a dire l'ampiezza delle oscillazioni, e in definitiva, l'intensità del campo magnetico che si forma sulla "testa" del rivelatore.

Il valore da assegnare al resistore R_x può andare da 180 a 400 Ω.

Le caratteristiche della bobina dell'oscillatore (*figura 4*) sono determinate:

- dal rapporto spire, che determina quanto possono variare la frequenza

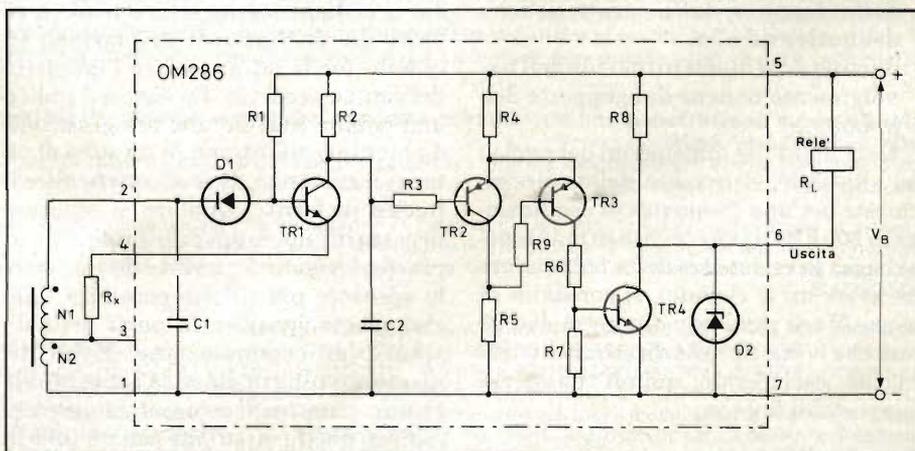



Fig. 3 - Schema elettrico del rivelatore di prossimità a induzione. La parte del circuito racchiusa nel rettangolo in tratto e punto è quella realizzata in tecnologia a film spesso.

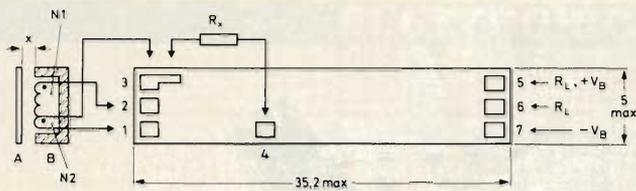



Fig. 4 - Bobina esterna e suo collegamento al circuito integrato ibrido. Dimensioni in mm. A indica l'oggetto metallico (attuatore); B è il nucleo in ferrite aperto (nucleo ad olla).

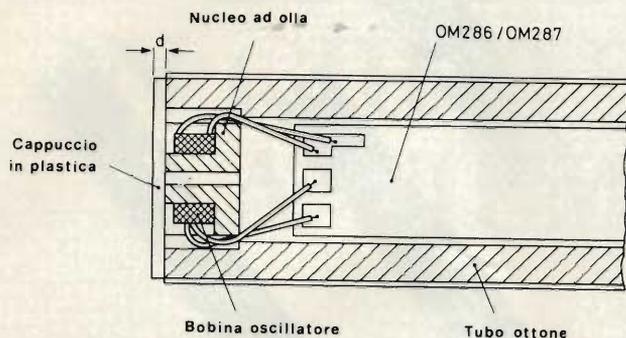



Fig. 5 - Testa del rivelatore. La bobina è sistemata in un tubo di ottone e deve essere perfettamente parallela al diametro del tubo.

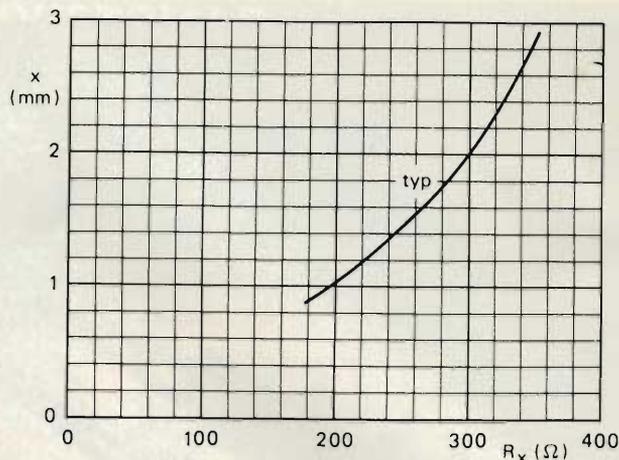
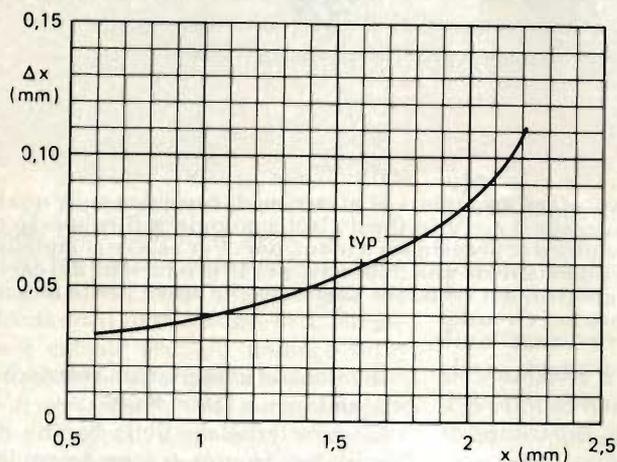



Fig. 6 - Distanza di commutazione x in funzione della regolazione del resistore R_x.

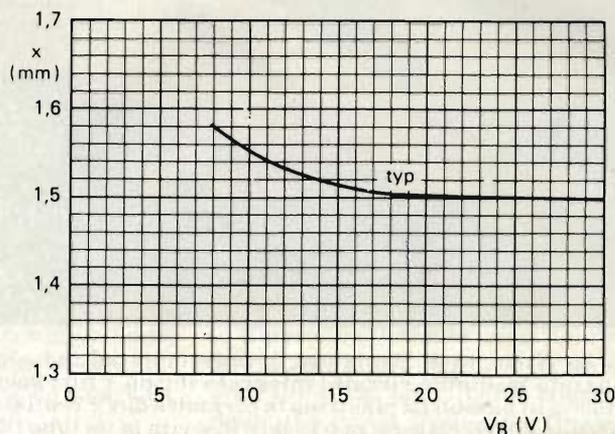



Fig. 7 - Distanza di commutazione x in funzione della tensione di alimentazione V_B.

◀ Fig. 8 - Isteresi di commutazione nella distanza di commutazione Δ_x in funzione della distanza di commutazione x.

e l'ampiezza dell'oscillatore al variare della tensione di alimentazione e della temperatura,
- dalla forma e dalle caratteristiche del nucleo ad olla,
- dal tipo e dal diametro del filo dell'avvolgimento nonché dal supporto della bobina.

Date le ridotte dimensioni del nucleo ad olla (M8), il numero delle spire richieste per una frequenza di oscillazione di 800 kHz e la necessità di mantenere bassa la resistenza della bobina (onde avere un Q elevato), si consiglia di usare filo di rame con diametro di 0,08 mm che verrà avvolto direttamente sul nucleo escludendo quindi qualsiasi supporto di bobina.

Il contenitore

Per dare al sistema maggiore robustezza meccanica, il tubetto contenente la bobina dell'oscillatore e il circuito integrato ibrido verranno infilati in un contenitore metallico oppure di plastica. Il contenitore metallico tende a ridurre la distanza di rivelazione in quanto tende ad attenuare l'intensità del campo prodotto. La *figura 5* indica una bobina e un circuito integrato ibrido montati all'interno di un tubo di ottone; il tubo non deve sporgere oltre il nucleo in ferrite. Qualora si rendesse necessario un cappuccio protettivo in plastica (*figura 5*), questo dovrà avere lo spessore più ridotto possibile, dato che questo spessore fa parte della distanza di commutazione. Evidentemente, un tubo in plastica consentirebbe una distanza di commutazione maggiore di quella ottenibile con un tubo in metallo.

Nella *figura 6* si può vedere come varia la distanza di commutazione x (in mm) in funzione della regolazione del resistore R_x. Nella *figura 7* è riportata ancora la distanza di commutazione x in funzione della tensione di alimentazione V_B. Nella *figura 8* infine è riportata l'isteresi della distanza di commutazione Δ_x in funzione della distanza di commutazione x.

Applicazioni

I rivelatori di prossimità ad induzione vengono principalmente impiegati:
- per la rivelazione e il conteggio di oggetti metallici di natura più svariata;
- come interruttori di limite (spesso in sostituzione di microswitch);
- come interruttori per il controllo del livello dei liquidi;
- come posizionatori di componenti o di apparecchiature.

■

cerca-metalli C-SCOPE

Alta qualità con un costo ridotto, esclusione dell'effetto terra perfezionatissimo e discriminazione analitica istantanea.

VLF.TR 1200 ADC
L. 650.000

Questo rivelatore "ADC" può essere classificato "professionale", é di facile impiego, ed é un ottimo compromesso tra prezzo e prestazioni. Procedendo alla ricerca con l'apparecchio regolato per la massima esclusione dell'effetto parassitario del terreno si ha la massima penetrazione e la possibilità di analizzare ogni oggetto trovato senza procedere a scavi, ma semplicemente commutando il modo di funzionamento in discriminazione. Praticamente, si può sapere di quale metallo sia costituito l'oggetto senza staccare le mani dal rivelatore.

Caratteristiche principali

Principio di lavoro VLF. TR. DISCRIMINAZIONE ANALITICA IMMEDIATA TRAMITE IL CONTROLLO "ADC" E MEMORIA AUTOMATICA DELLA SINTONIA. Esclusione VLF dell'effetto parassitario del terreno e ben tre gamme di discriminazione per sorvolare su rottami di ferro, tappi di bottiglia, linguette di chiusura di barattoli ed altre scorie. Controlli separati di sensibilità e guadagno. Testa sensibile da otto pollici del tipo a bobine separate che può essere immersa nei corsi d'acqua ed estesa tramite lo stelo di supporto che ha un tipo di funzionamento telescopico. Possibilità di rivelare una singola moneta sino ad una profondità di 30 centimetri e di rintracciare oggetti metallici dalle grandi dimensioni sino a 130 cm
Alimentazione: tramite due pile da 9V o due gruppi di pile a stilo o due batterie ricaricabili. Autonomia media, 60 ore di lavoro. Frequenza di lavoro 19kHz. Un sensibile indicatore permette la verifica continua della migliore sintonia, della discriminazione, la scoperta della verticale precisa di giacenza dell'oggetto rilevato. Possibilità di misurare la carica delle pile o delle batterie.

SM/9600-00

Mod. VLF.TR 2200 ADC

Il Cerca-Metalli C-Scope 2200 ADC offre una penetrazione nel terreno eccellente e ha caratteristiche generali talmente elevate, mai riscontrate in altri rivelatori. Si tratta di un apparecchio che accontenta i prospettori più critici che richiedono dal loro rivelatore una completa affidabilità. Le caratteristiche dell'apparecchio sono tali che è possibile escludere anche le peggiori interferenze date dai terreni più difficili, ad esempio quelli fortemente mineralizzati, intrisi d'acqua salata e fortemente salini; anche in queste ardue condizioni, si ha la rivelazione degli oggetti senza problemi e si può condurre l'analisi elettronica della qualità e della natura dell'oggetto.
SM/9700-05

L'apparecchio ideale, quando si vogliono condurre ricerche con una penetrazione molto elevata
Mod. VLF.TR 3300 ADC

L'eccezionale profondità di rivelazione che caratterizza questo cerca-metalli, combinata con la completa esclusione dell'effetto parassitario del terreno, consente ai più abili prospettori di rivisitare dei terreni già scandagliati (o scandagliati da altri) che si siano dimostrati fruttuosi dal punto di vista delle scoperte.

L'apparecchio è costruito secondo un progetto completamente nuovo, che comprende l'utilizzo di circuiti integrati avanzatissimi che effettuano la campionatura della fase; in tal modo si ha un nuovo standard di stabilità e di rivelazione alle più grandi profondità, anche in condizioni ambientali critiche. Questo particolare rivelatore, offre quindi un'affidabilità sin ora mai raggiunta.
SM/9900-05

Caratteristiche principali mod. VLF.TR 2200 ADC e VLF. TR 3300 ADC

Esclusione variabile dell'effetto parassitario del suolo. Tre livelli di discriminazioni. CONTROLLO ANALITICO DI DISCRIMINAZIONE "ADC". POSSIBILITÀ DI COMMUTAZIONE AUTOMATICA DELLE VARIE RICERCHE. MODO DI FUNZIONAMENTO "SUPER DEPTH G-MAX(MASSIMA PENETRAZIONE NEL TERRENO; VALE SOLO PER IL MOD. 3300). FUNZIONAMENTO "G-MAX" ED ESCLUSIONE DELL'EFFETTO DEL SUOLO, PIÙ DISCRIMINAZIONE SIMULTANEA SULLO STRUMENTO (SOLO PER IL MODELLO 3300). Funzionamento Auto-discriminatore/Normale (solo per il modello 3300). Controllo di sensibilità e di guadagno. Controllo di volume ed interruttore generale abbinati. Funzionamento stabile. Possibilità di provare la carica delle pile. Realizzazione leggera e robusta. Perfetto bilancianento per il miglior impiego. Semplicità di regolazione. Nuovo braccio telescopico regolabile diviso in tre parti per la massima facilità di trasporto ed imballo. Testa esploratrice completamente regolabile. Testa esploratrice Isocon impermeabile da otto pollici. Avvolgimenti di rivelazione "Widescan" VLF. TR 2-D. Altoparlante interno. Penetrazione di rivelazione indicativa nel terreno: 30 centimetri per una singola moneta nei modelli 2200 e 3300 che lavorano nei modi G/D. Rivelazione di una singola moneta a circa 40 centimetri per il modello 3300 che lavora nel modo "G-Max". Alimentazione: 2 pile II/0765-00 oppure due gruppi di pile a stilo, 12 in tutto, o due batterie ricaricabili. Frequenza di lavoro 19 kHz. Peso 1,7 kg.

DISTRIBUITI DALLA G.B.C. italiana

Modello

G-26325

Televisore a colori da tavolo.

GELOSO

TV COLORSET

26 pollici
32 canali

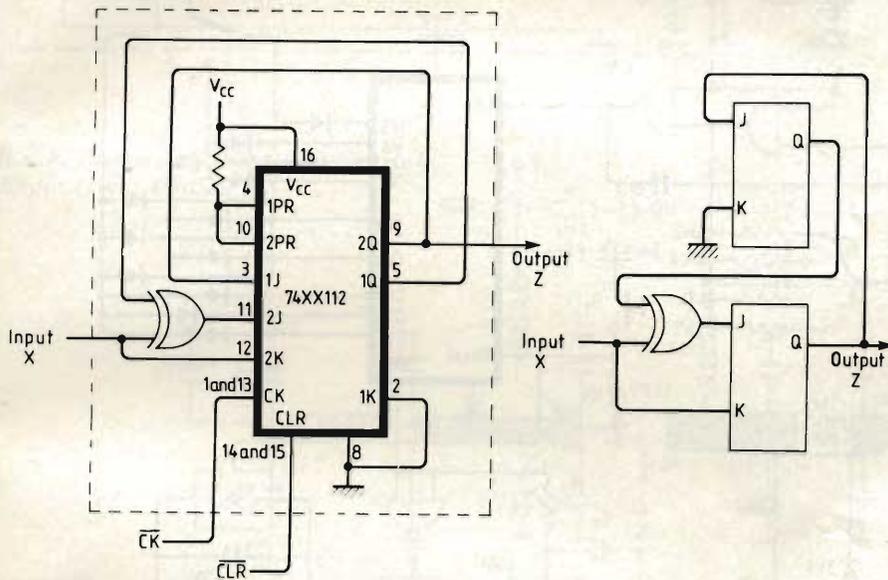
Un nome famoso che torna piú giovane che mai. GELOSO

Conversione seriale nel o dal complemento a due

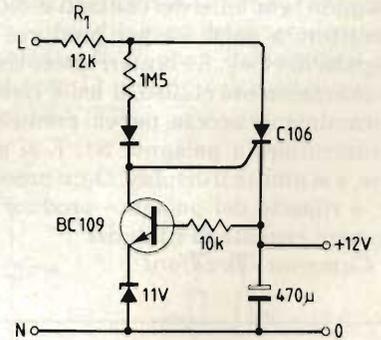
Lo sminuzzamento di un numero digitale è reso più facile se si impiega la notazione basata sul complemento a 2, perché questa comprende una rappresentazione della cifra zero impossibile in altro modo, e mette a disposizione la possibilità di sommare o sottrarre numeri senza tener conto del loro segno. Può sorgere però un problema se l'uscita complementata a due deve essere interfacciata ad un sistema convenzionale. Il presente circuito converte nel complemento a due e dal medesimo, ed impiega solo due circuiti integrati, per qualunque lunghezza di parola.

Il progetto è basato sul seguente algoritmo: il complemento a due si può formare lasciando invariati tutti gli "zeri" meno significativi ed il primo "uno", complementando poi le restanti cifre. In altra parole, occorre partire dal bit meno significativo, procedere fino al primo "1", e complementare tutte le cifre successive. Si può raggiungere lo scopo impiegando un flip flop doppio J-K ed una porta ad OR esclusivo.

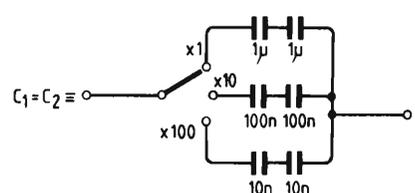
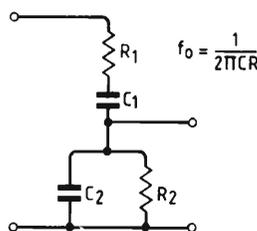
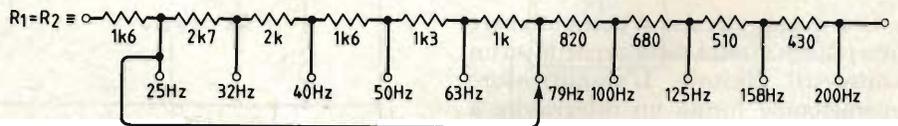
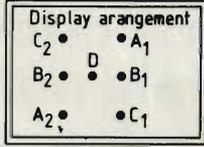
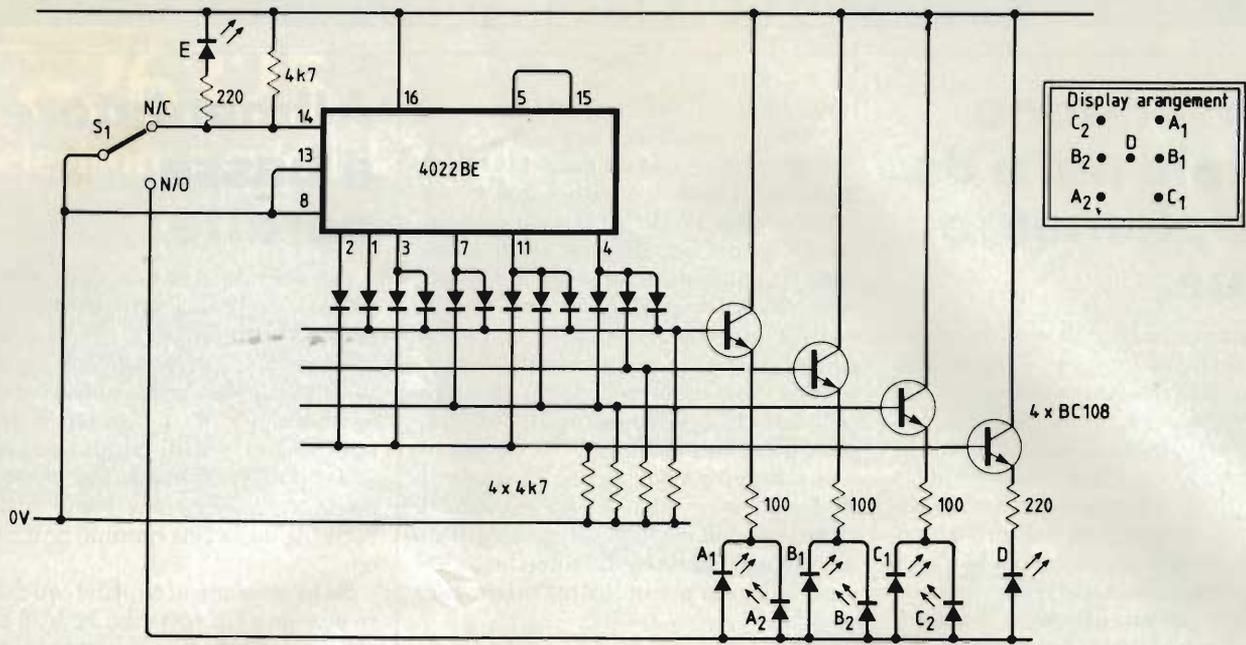
Il numero da convertire è introdotto in forma seriale in X, un sistema di ritardo ad OR esclusivo disposto prima del clock, e la linea di cancellazione è sincronizzata per indicare l'inizio della parola.

J. Okun, Santa Clara, California.

Alimentatore a basse perdite

Questo alimentatore dalla rete è destinato a pilotare circuiti a funzionamento continuativo e che di solito assorbono una bassa potenza, ma di tanto in tanto possono assorbire una corrente maggiore. A differenza dei normali dispositivi di caduta montati in serie, o degli alimentatori stabilizzati mediante zener, non viene assorbita corrente dalla rete quando non c'é carico.

Se la tensione ai capi del condensatore scende al di sotto dei 12 V, il transistore si interdice e permette al successivo ciclo della tensione di rete di azionare un SCR, che provvede alla ricarica del condensatore. Il circuito è stato messo a punto per i CMOS, che di norma assorbono circa 1 μA, ma che talvolta richiedono una corrente di 10 mA per attivare un relé. La resistenza R1 limita la corrente massima che si può assorbire dalla rete.

Oscillatore a spot di frequenze

La possibilità di avere a disposizione una serie di frequenze fisse, con uguali intervalli su una scala logaritmica, riduce di molto il tempo occorrente per misurare una risposta in frequenza. Questo circuito garantirà ad un oscillatore a ponte di Wien degli intervalli costanti da 1/3 di ottava. Inoltre, l'adattamento della resistenza tra i bracci dell'oscillatore avviene in modo molto migliore che con un potenziometro doppio.

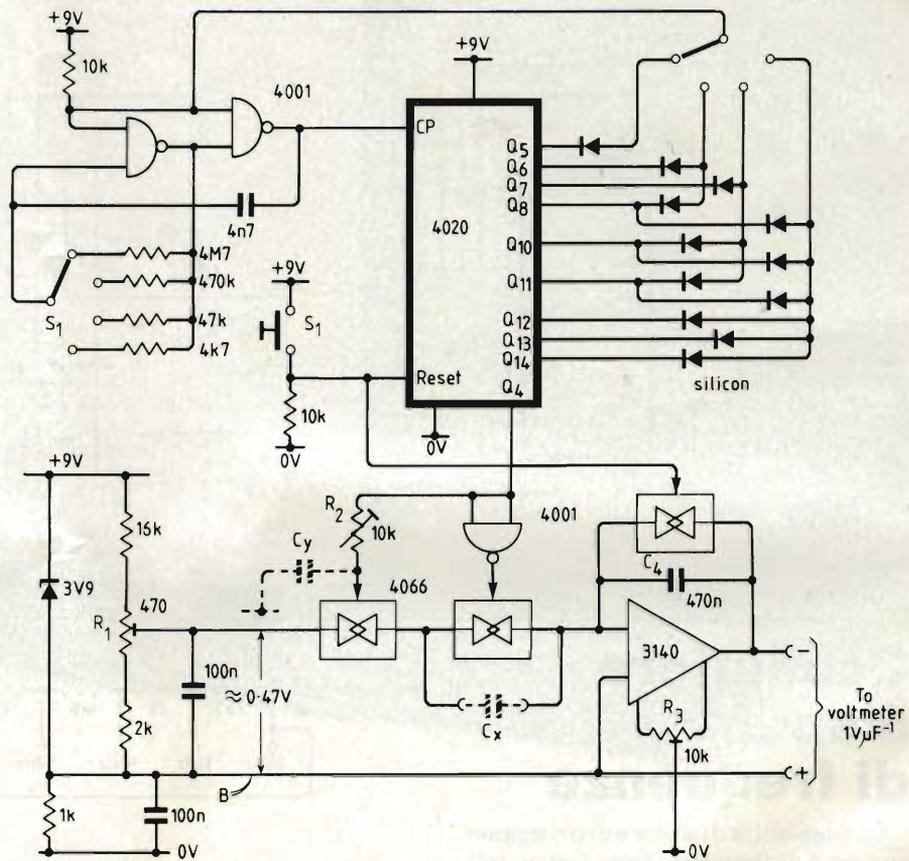
S. Landin, Moss side; Manchester

Generatore di numeri casuali

Si può costruire un semplice generatore di numeri "random" (casuali), come il circuito elettronico illustrato, utilizzando i rimbalzi dei contatti d'un interruttore a pulsante per produrre gli impulsi di clock. Se l'interruttore risulta normalmente chiuso, il led E risulta normalmente acceso, per cui premendo l'interruttore a pulsante S1, E si spegne, e si abilita il display. Ogni pressione e rilascio del pulsante produce un numero casuale di rimbalzi.

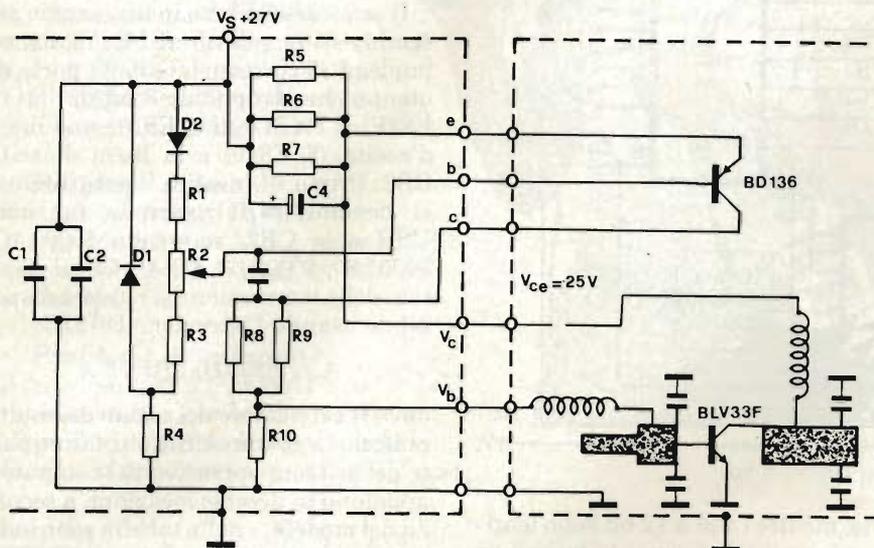
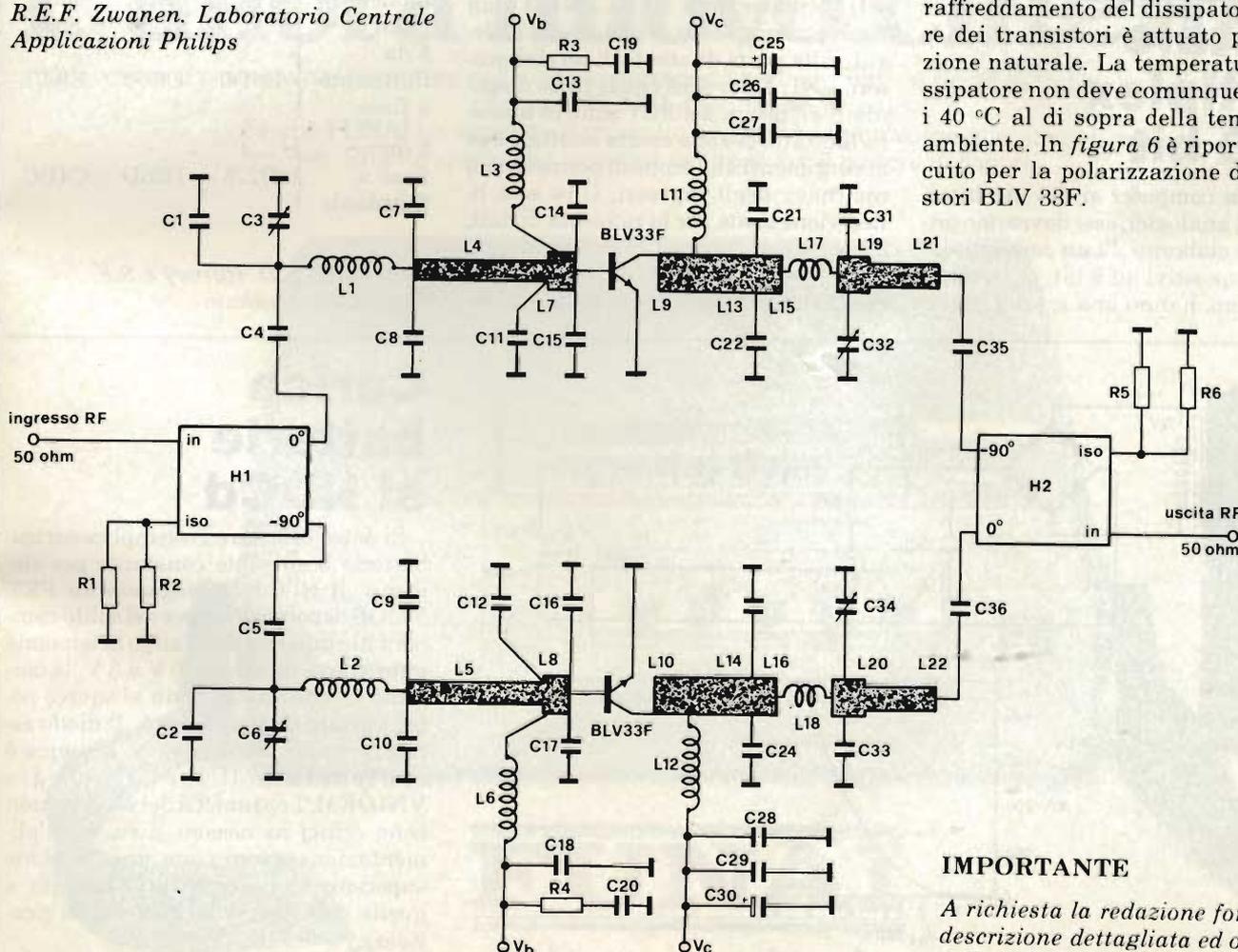
J. Cameron - Bradford

Capacimetro

Con questo circuito si potrà ottenere una lettura diretta della capacità su un voltmetro digitale. L'amplificatore operazionale forma un integratore a condensatore in commutazione, dove il condensatore di valore ignoto viene ripetutamente caricato alla tensione V_{ref}. Il numero di cicli di carica/scarica viene determinato da S1, e la tensione di riferimento è stabilita da R1 con riferimento al punto B. Premendo S2 si azzera il contatore binario e si scarica C4, mettendo così a 0 V l'uscita.

Abbandonando S2, il contatore è abilitato a contare fino ad 1, 10, 100, 1000: a questo punto l'oscillatore è disabilitato ed il contatore si arresta. Le resistenze di temporizzazione hanno valori in scala in modo da fornire periodi di misura all'incirca uguali. Dopo una misura, la tensione memorizzata all'uscita dell'integratore è uguale al valore di Cx moltiplicato per il fattore di scala.

Con Cx scollegato e dopo un ciclo di misura, si regola R3 per annullare l'offset di uscita nella portata 1, ed inoltre si regola R2 della portata 4 per compensare il ritardo introdotto dalla porta logica. Lo strumento si tara misurando ripetutamente un condensatore di capacità nota e regolando R1 fino ad ottenere la lettura giusta. Si potranno aggiungere altre portate impiegando contatori diversi, ma nel contempo si aumenteranno pure le imprecisioni della commutazione.

M. Slater, Druids Heath; Birmingham

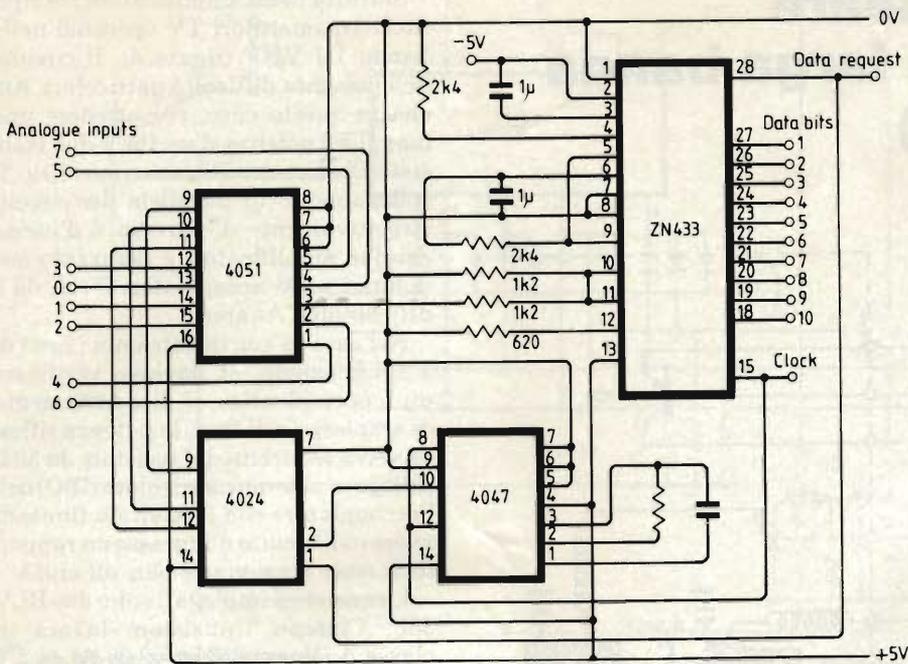
Amplificatore lineare di potenza VHF a larga banda (170 ÷ 230 MHz)

R.E.F. Zwanen. Laboratorio Centrale Applicazioni Philips

Si tratta di un amplificatore per ripetitori/trasmettitori TV operandi nella banda III VHF (*figura 5*). Il circuito non presenta difficoltà particolari. Anche in questo caso, per ottenere una maggiore potenza d'uscita, i due transistori vengono collegati in parallelo. Il collegamento in parallelo dei circuiti rispettivamente d'ingresso e d'uscita dei due amplificatori è realizzato mediante i soliti accoppiatori ibridi da 3 dB - 90° dell'Anarem.

Nel caso in cui, in entrambi i rami di amplificazione, si dovesse verificare un valore identico di disadattamento di ampiezza e di fase, la potenza riflessa verrà assorbita dal resistore da 50 Ω collegato al terminale isolato (ISO) dell'accoppiatore con il risultato finale di avere nel circuito d'ingresso un rapporto di onde stazionarie pari all'unità.

I transistori impiegati sono due BLV 33F. Ciascun transistore lavora in classe A (V_{CE} = 25, I_c = 3,25 A).

La potenza d'uscita può arrivare fino a 40 W (picco del sincronismo) e la distorsione per intermodulazione è compresa tra - 52 dB e - 53 dB. Il guadagno in potenza oscilla tra 13,3 e 13,6 dB. Il raffreddamento del dissipatore di calore dei transistori è attuato per convezione naturale. La temperatura del dissipatore non deve comunque superare i 40 °C al di sopra della temperatura ambiente. In *figura 6* è riportato il circuito per la polarizzazione dei transistori BLV 33F.

IMPORTANTE

A richiesta la redazione fornisce la descrizione dettagliata ed originale dell'amplificatore descritto.

Convertitore analogico-digitale multiplex a 10 bit

Se in un computer si devono introdurre dati analogici, essi dovranno prima essere elaborati da un convertitore A/D. I dispositivi ad 8 bit, per quanto veloci siano, hanno una scarsa risoluzione, mentre i tipi a 12 bit sono lenti e richiedono il trasferimento in sequenza di due parole ad un bus da 8 bit.

Il componente a 10 bit ZN433 è un buon compromesso, e può essere collegato alla porta di utente di un elaboratore PET. Dato però che le linee disponibili all'uscita del PET sono in numero limitato, devono essere adottati due accorgimenti allo scopo di permettere il multiplex degli ingressi. Una sola linea viene usata per la richiesta di dati, ed essa commuta al margine discendente dell'impulso. L'incremento del contatore del multiplexer, commuta invece al margine ascendente dell'impulso.

Inoltre si ottiene l'impiego asincrono del contatore collegando al suo ingresso reset un monostabile con periodo di due cicli di clock (l'arresto del clock azzera il multiplexer al suo primo canale).

Il software è scritto in linguaggio assembly 6502, adatto al PET 3032, ed impiega il corredo I/O delle porte di utente, che comprende 8 bit di dati ($ E84F), 2 bit di dati ($ E810), una linea d'uscita ($ E840) e la linea d'uscita CB2. Prima di inserire il programma, si devono inizializzare la funzione USR e la CB2, scrivendo $0000:4C, $0001:80, $0002:03, $E84C:CC. Il risultato della conversione si renderà disponibile usando l'istruzione BASIC:

A = USR(B):PRINT A

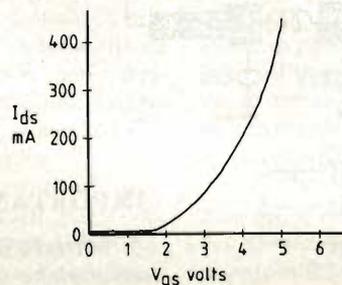
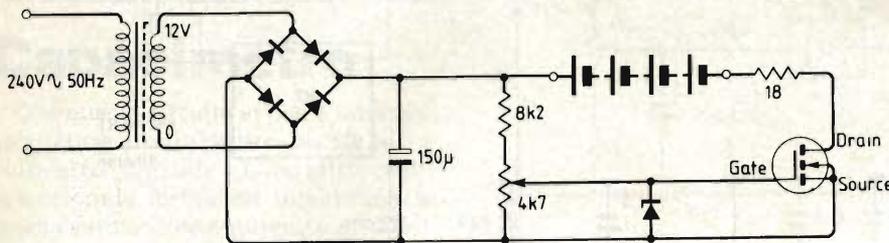
dove B è il numero dei canali del multiplatore. Le routine USR, che fanno parte del sistema operativo del computer, appaiono in diverse locazioni, a seconda dei modelli, e nella tabella sono indicati i corretti inserimenti:

Modello CBM	1000	2000; 3000	4000, 8000
$ da fluttuante a fisso	D6D0	D6D2	C92D
$ da fisso a fluttuante	D278	D26D	C4BC

D.A. Hills, E.D. Harvey e S.F. Brown, Nottingham

Carica batterie al Ni-Cd

Si potrà costruire un semplice caricabatterie a corrente constante per elementi al Ni-Cd, impiegando un FET VMOS di potenza invece del solito componente bipolare. Variando la tensione gate-source da circa 1,5 V a 3 V, la corrente I_{ds} che va dal drain al source potrà variare da 0 a 100 mA. Il diodo zener montato tra il gate ed il source è contenuto nell'incapsulaggio VN10KM. I parametri del circuito non sono critici in nessun caso, ma l'alimentazione deve avere una tensione superiore di parecchi volt rispetto a quella massima della batteria da ricaricare.

A.C. Dickens, Leicester.

I PROBLEMI DEL SUPEROTTO

Problemi di costo?
Il videoregistratore ***FUNAI*** *è già un risparmio fin dall'acquisto; e più lo usi, più risparmi.*

Problemi di autonomia?
Il videoregistratore ***FUNAI*** *ha una cassetta che dura almeno mezz'ora! (quanti film superotto? Tanti!) E la riutilizzi quante volte vuoi. (quanti film superotto? ...)*

Problemi di luce?
Il videoregistratore ***FUNAI*** *filma ovunque e bene in luce ambiente, in esterni, in interni, in casa, di giorno e di notte.*

Problemi di sviluppo?
Il videoregistratore ***FUNAI*** *ti fa rivedere subito quello che hai filmato, senza disguidi, senza ritardi, senza occhi indiscreti. Subito, in telecamera e sul tuo TV color.*

... E QUELLI DEI VIDEOTAPE

Problemi di peso?
Il videoregistratore ***FUNAI****, invece, pesa meno di* ***3 chili****, e la sua telecamera a colori è la più leggera del mondo.*

Problemi di ingombro?
Il videoregistratore ***FUNAI****, invece, è così compatto che sembra un piccolo registratore audio. E la sua telecamera è più piccola di tante cineprese.*

Problemi di prezzo?
Il videoregistratore ***FUNAI****, invece, offre la qualità di immagine e colore della più avanzata tecnologia video ad un prezzo più basso di qualunque altro.*

Problemi di videocassette?
Il videoregistratore ***FUNAI****, invece, ha lo standard* ***CVC****, cassette compatte da 1/4", piccole come le musicassette; te ne porti dietro quante ne vuoi e sei a posto per tutto il viaggio.*

E allora nuovo cinema!

Videocinema, peso piuma, nuova era nella videoregistrazione portatile: tutte le riviste di fotografia e di video hanno elogiato il **FUNAI** dopo averlo provato.
Perché **FUNAI** ha superato il superotto inventando il nuovo cinema amatoriale.
Proprio quello che aspettavi per ritrovare il piacere di filmare.

FUNAI COMPACT VIDEO CASSETTE F 612 V

FUNAI

Il tuo telegiornale di casa.

A DIVISION OF GBC

CONSUMER

CONSUNTIVO

L'annata hi-fi , si sa, inizia a settembre e finisce a giugno.
E questa annata, si dice, non è stata un granché: non perché il vino sia stato di bassa qualità; al contrario, ma pare che i bevitori non avessero molta sete.
Insomma, per uscir di metafora, da più parti si è levato un grido d'allarme e si è detto che il mercato si è bloccato, che la gente non compera, che non ci sono i soldi, e tante altre cose del genere. Chi da anni vive nel settore sa che queste cose possono capitare senza che ciò significhi l'imminente catastrofe: pause di riflessione, momentanea distrazione del pubblico attratto da altri consumi, oppure semplice (e allora sano) ridimensionamento di un mercato che forse da qualcuno o da molti era stato un pò troppo pompato.
Aggiungiamo che sopra le teste dei frastornati consumatori veleggia incombente la rivoluzione prossima ventura, ossia l'audio digitale con tutte le conseguenze di attesa e fiato sospeso che ciò comporta...
Non sta a noi fare un'analisi di mercato, ma non ci sembra che alla gente l'hi-fi interessi meno di una volta.
Il fatto che l'annata abbia sfornato ottimi prodotti ci darebbe ragione, perché altrimenti sarebbe inutile investire su un mercato ormai agonizzato.
L'alta fedeltà degli anni '80 è solo forse un pò diversa da come l'inerzia degli anni '70 sembrava lasciarla prevedere.
Si credeva, allora, che la marcia del coordinato sarebbe stata inarrestabile; il coordinato degli anni '80 continua a camminare, ma non con quel passo pimpante che ci si aspettava. Molti hanno riscoperto il gusto dell'impianto scelto fior-da-fiore, molti (forse ancor di più) hanno scoperto le utilitarie, ossia i grossi portatili tuttofare, e hanno deciso che possono ben sostituire l'impiantone domestico.
Chi aveva già un impianto non lo ha cambiato, come ci si sarebbe aspettato, proprio perché gli ha affiancato il portatitolone.
Del resto hi-fi car e affini sono in grande auge, e non si può certo dire che questo tipo di acquisto non abbia nulla a che fare con il più generale consumo di musik-machine.
Non è un caso che i costruttori più accorti abbiano aderito alle nuove richieste del pubblico in vari modi.
Sviluppando un settore di "music centre" portatili, vere proprie ventiquattrore musicali, sempre più fedeli, completi, potenti. Sviluppando una gamma di apparecchiature da automobile veramente imponenti, dall'autoradio hi-fi al campo slim-line, all'apparecchio promiscuo che funziona tanto in auto quanto in casa.
Personalizzando in modo molto marcato i loro nuovi coordinati, e dunque creando nuovi desideri e nuovi richiami.
Potenziando la specificità e il prestigio tecnologico dei nuovi componenti separati: giradischi a lettura tangenziale, oppure a lettura bifronte, registratori computerizzati, riduzioni del fruscio ormai prossime alla totale soppressione dello stesso, amplificazioni ultrasofisticate.
Esiste, poi, un nuovo artigianato dell'apparecchio audio, fatto per i mai contenti e per gli snob.
E, fra le altre novità, ha fatto capolino il primo vero anello di congiunzione fra l'era audio e quella video: vediamo se riuscite a individuarlo nella rassegna di nuovi prodotti che, fedeli alla nostra tradizionale e dichiarata selettività, vi abbiamo proposto in queste pagine.

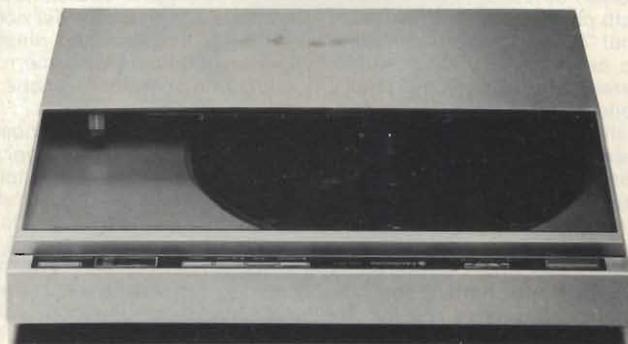
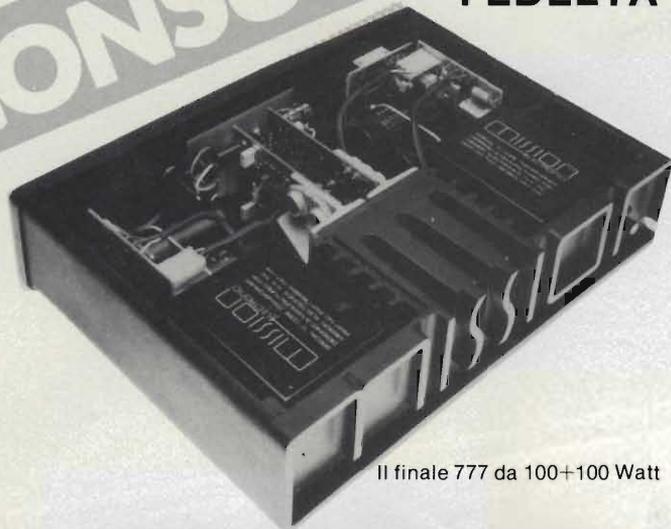
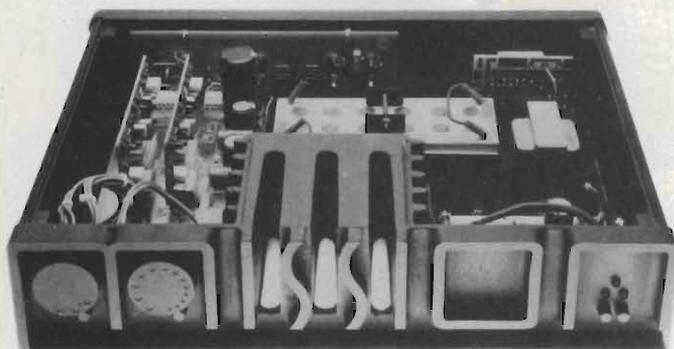
Stefano Guadagni

A UN PASSO DAL PROFESSIONALE: TEAC V 80

Uno dei nomi più famosi nel campo della registrazione amatoriale e semi-professionale è quello di Teac, la casa giapponese che da molti anni detiene il monopolio delle apparecchiature di registrazione per piccoli studi "do yoursel".
Tra i nuovi prodotti presentati al festival Du Son in questi primi mesi dell'anno, ha stupito il V 80, una testa di ponte tra i prodotti amatoriali e quelli semi-professionali con i pregi dei primi (un uso facile e un prezzo contenuto) e la professionalità dei secondi.
Il V 80 è un tre testine con reale possibilità di monitor: monta infatti un doppio Dolby che consente la decodifica del segnale anche in fase di registrazione, in modo da permettere il monitoraggio del segnale così come questo sarà poi ascoltato.
Particolarmente sofisticato anche il sistema contanastro, ad indicazione digitale, che consente una indicazione del tempo trascorso in minuti e secondi e anche del tempo ancora a disposizione per la registrazione.
I comandi sono stati realizzati con la massima cura: il sistema di tasti è chiamato Positouch e con il minimo sfioramento e con la massima precisione le varie funzioni entrano in azione. Il Rec Mute e il Memory Stop completano la dotazione dei comandi
GBC.

PICCOLO, TANGENZIALE E CON IL BRACCIO NEL COPERCHIO!

Per anni i tecnici si sono scervellati nel tentativo di ridurre le dimensioni del giradischi ed adattarle agli altri componenti dell'impianto, che si facevano via via sempre più piccini.
Poi grazie al felice matrimonio tra un'idea geniale (far scorrere il braccio nel coperchio) e la completa conoscenza di una tecnologia (quella del braccio tangenziale) ecco nascere una nuova generazione di giradischi piccoli, piccini, che più piccoli non si può, almeno fino a che le dimensioni del disco saranno queste.
Il KD 9X della Kenwood fa parte di questa nuova genia di apparecchietti, carini da vedere, facili da usare, comodi da sistemare e nemmeno tanto costosi.
Oltre il già citato braccio tangenziale, il KD 9X adotta la trazione diretta controllata al quarzo, è completamente automatico e dispone di un sistema di ricerca automatica del brano.
Più di così...

Linear - Milano

FEDELTA' ASSOLUTA: QUESTA È LA "MISSIONE"

Il finale 777 da 100+100 Watt

Il pre 776

Il giradischi 775 con sospensioni in Sorbothane

Di giovanissimi natali (la ditta è stata fondata nel 1976) la Mission, casa votata ad apparecchiature di gran pregio, non ci ha messo tanto a conquistare i favori del pubblico più raffinato. Con buone prospettive la casa inglese affronta quindi ora il mercato italiano: la sua linea di prodotti è completa, benché faccia difetto solo di un registratore.
I pezzi pregiati della produzione sono la coppia pre e finale 776 & 777: il 776 è un preamplificatore *straight line* sofisticatissimo; sono stati aboliti tutti i controlli non indispensabili in modo che il segnale che arriva al pre possa essere inviato ai diffusori il più possibile incontaminato.
Come anche il finale, il 776 è contenuto in un unico blocco di alluminio che riporta sul frontale il logo Mission.
L'alimentazione del pre 776 è fornita da una batteria ad altissima capacità, ricaricabile, per ogni canale; anche questa soluzione è stata scelta nel tentativo di mantenere il segnale "incontaminato". Il prezzo è di circa 1.300.000 lire.
Il finale di potenza 777 da 100+100 Watt con banda passante estesa ha una notevole dinamica, fornita anche grazie all'utilizzazione di transistor FET. Il prezzo dovrebbe essere di circa 1.800.000 lire.
Accanto a queste due elettroniche, presto la Mission introdurrà anche il suo giradischi 775 frutto di ben tre anni di ricerche.
Lo chassis del 775 è di materiale a media densità usato in sandwitch, e complessivamente estremamente rigido. Le sospensioni sono assicurate da uno speciale materiale denominato Sorbothane che è in grado di assorbire shock in modo che il 95% dell'energia impressa venga trattenuta.
Il questo modo il giradischi è estremamente insensibile agli effetti del feedback e alle accelerazioni risultanti da vibrazioni estranee al corretto funzionamento.
Il piatto è esso stesso concepito per l'ottimizzazione dello smorzamento, con un bilanciamento molto preciso e una velocità angolare costante.
Di conseguenza il Mission 775 è virtualmente libero da Rumble, rumore di cuscinetti, Wow and Flutter e risonanze interne.
Il prezzo sarà di circa 1.350.000 lire.
Il più rappresentativo dei diffusori (la Mission ne produce infatti un'intera linea) è il 770 che ha avuto apprezzamenti particolari in vari studi di registrazione professionali.
Si tratta di un diffusore monitor a due vie che utilizza un woofer il cui cono è realizzato in uno speciale copolimero in polipropilene, materiale che assicura una estrema densità specifica e si comporta in modo neutro rispetto al suono. Il tweeter a cupola soffice impiega una bobina raffreddata e smorzata da materiale ferrofluido che rende la risposta estesa e lineare.
Il 770 ha una distorsione estremamente bassa sia di intermodulazione che armonica, mentre l'impedenza non scende sotto i 5,7 Ohm rendendo il diffusore compatibile con ogni tipo di amplificazione.
Il prezzo è di circa 1.100.000 lire la coppia.
La produzione Mission non è finita qui ma comprende anche un braccio e un fonorivelatore che presto saranno introdotti sul mercato italiano.

I.H.F. - Milano.

COMPATTI ALLA RISCOSSA?

Come i dinosauri, i grossi compatti che si affacciavano all'hi-fi anni '70 si andavano estinguendo nel corso di quel decennio: bersaglio prediletto degli strali e delle invettive delle riviste specializzate (all'epoca particolarmente attive e anche arroganti), i compattoni mitteleuropei cedevano sotto i colpi vigorosi dell'incalzante hi-fi modulare giapponese.
Siamo agli inizi dell'ottanta, e proprio dall'oriente qualcosa sembra sussurrare che il compatto potrebbe tornare in auge. I *music centre*, cioé i portatiloni, non sono forse una versione aggiornata e semovente del compatto? E il coordinato stesso, quello venduto tutt'assieme, non è forse un coordinato, anche se affettato?
La Samsung, una delle nuove potenze in campo elettronico, propone un coordinato toutcourt, non semovente di una volta, ma perfettamente intonato ai gusti ottici e acustici di oggi.
L'aspetto dell'SM 4237 è tecnologico, rigoroso e molto "hifistico": le sue caratteristiche sono allineate con gli standard. Potenza 18 Watt RMS per canale, diffusori a due vie, registratore con comandi soft-touch e predisposizione nastri metal, giradischi semiautomatico, sintonizzatore OM, OL, FM stereo.
(GBC Italiana, divisione Audio)

WALKMAN EVERYWHERE

Lo chiamano Sound About, Walkman, registratorino da passeggio o semplicemente Sony (che li inventò); i terminali miniriproduttori, con la bella stagione rifanno capolino e le cuffie poggiate delicatamente sul capo di belle ragazze, giovani e giovinette e perché no anche meno giovani, richiamano nuovamente l'attenzione su questo strano aggeggino.
Ad aumentarne la versatilità, per la felicità dei grandi e dei più piccoli, arriva ora la variante più raffinata, l'accessorio per la moda "In" di questa estate: si tratta di un paio di mini-casse ultrapiatte e portatili, per far coppia con Walkman II, l'ultimo nato nella famiglia di mini-riproduttori Sony. Con la cuffia o con le casse insomma, non si può fare a meno di Walkman!

Sony Italia - Cinisello B. (MI).

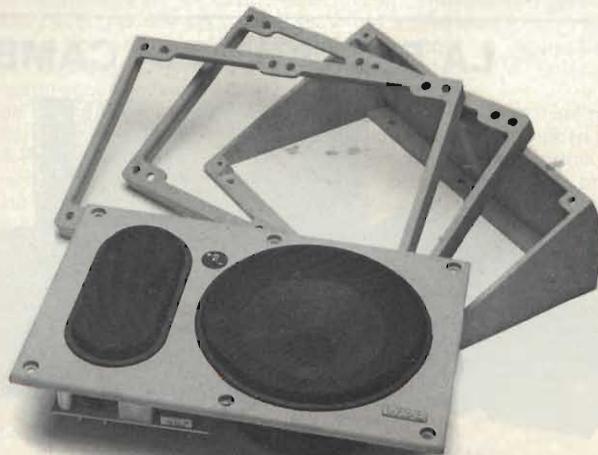
L'ITALIA CONTRO TUTTI

Come si sa, la nostra patria tricolore non è davvero prolifica in fatto d'hi-fi,poche le case produttrici e ancor meno i prodotti che valgono. Atipici quindi, in un panorama 'si triste, i prodotti della anconitana Tecksonor, una casa che con molto coraggio ha deciso di posizionare i suoi prodotti nella fascia medio-alta, di prezzo e anche di prestazioni!
Dopo i primi modelli che hanno suscitato l'interesse di tutti gli operatori del settore (e anche delle "spie" del sol levante) e dopo la costruzione di un braccio interamente italiano ("il primo" dicono con giusto orgoglio alla Tecksonor) è ora la volta di un giradischi di classe media, accessibile a molti.
Si tratta dell'EDD che per un prezzo di poco meno di 400.000 lire, offre molto e in modo interessante. Innanzi tutto il piatto: non si tratta del solito piatto in alluminio, ma di una lega di vetro e policarbonato studiato dalla Tecksonor in collaborazione con la più importante ditta italiana impegnata nel settore del vetro (la SIV), al fine di eliminare le microvibrazioni che generalmente il piatto trasmette al fonorivelatore. Il braccio poi, per l'appunto "All Italian", è dritto in fibra di carbonio e con lo stop e innalzamento automatico a fine corsa. L'EDD riserva ancora tante sorprese interessanti: il motore, a trazione diretta, il design insolito e, naturalmente, la qualità Tecksonor.

Tecksonor-Muccia (An)

B&W ORA È ANCHE DA MACCHINA

Gli amanti del suono inglese duro e preciso delle B&W, non potranno che gioire dell'annuncio dato della casa inglese durante l'ultimo Festival Du Son: B&W si lancia anche nel settore dello stereo-car, con il suo nuovo LM 1 un diffusore estremamente versatile.
Il Leaser Monitor (da qui la sigla LM) viene fornito in due versioni, una da portiera o da lunotto, l'altra con cabynet e possibilità di utilizzazione anche in ambienti domestici.
Gli altoparlanti sono tutti all'altezza della fama della casa inglese: il driver per i medi-bassi è assai simile al midrange delle mitiche 801 mentre il tweeter è la versione aggiornata del TW 20 delle DM 6. Il cross-over è assai raffinato e utilizza ben 33 elementi: è possibile tra l'altro aumentare l'efficienza tramite un selettore. L'LM 1 utilizza un sistema di protezione identico a quello della 801.
Il materiale con cui è costruito il cabynet del diffusore e il Nextel, una lega particolarmente rigida e resistenze al calore, realizzata dalla 3M.
La cassa in versione kit viene fornita con una serie di distanziatori in alluminio pressofuso, che consente il montaggio dell'LM 1 su ogni tipo di sportello o lunotto.

Audiogamma - Milano

BENTORNATA FISHER

Il nome di Avery Fisher è legato all'età pionieristica dell'alta fedeltà: egli infatti ne fu uno dei principali artefici e i suoi apparecchi per molti anni furono il simbolo della vera qualità.
Poi alcuni anni orsono la Fisher sparì dal mercato italiano calando nel dimenticatoio, almeno per gli appassionati più giovani. Nel frattempo la casa americana è stata acquistata da uno dei giganti giapponesi, la Sanyo, che ha cominciato un programma di rilancio: nelle mire dei...nippo-americani non poteva mancare la piazza italiana ed ecco finalmente riapparire il marchio anche qui da noi.
La gamma Fisher punta molto sui coordinati, realizzati con una formula molto particolare: tre linee a seconda delle dimensioni di ingombro, con possibilità di scegliere gli apparecchi tra diversi modelli.
Si può abbinare insoma un certo tuner con un amplificatore piuttosto che un'altro, scegliere un registratore più o meno costoso. Punta di diamente della produzione audio Fisher è la serie dei mini-componenti M 300; il giradischi può essere scelto tra i vari modelli a cinghia o trazione diretta, il tuner è a tre gamme d'onda, l'amplificatore è un 25-25 Watt con distorsione dello 0,005%, il deck a cassetta è a comandi logici con un doppio motore a trazione diretta per il trascinamento del nastro..

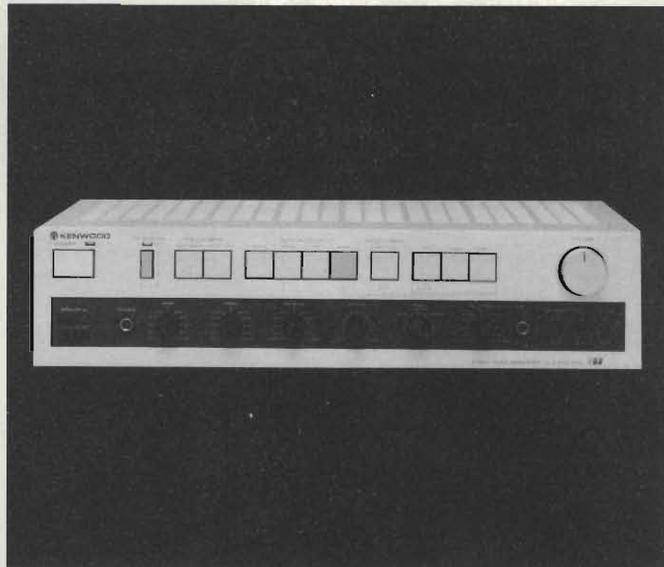
... E DALL'UNIONE DI DUE GRANDI NACQUE IL DIFFUSORE MODULARE

Il nome di Dick Sequerra non è nuovo agli appassionati di hi-fi che d'altronde non ignorano davvero chi sia Mr. Grado, papà delle testine più esoteriche del mondo (al punto tale che Grado le firma una per una).
Non contenti dei successi già ottenuti nei campi rispettivamente dei sintonizzatori e delle testine, i due si sono uniti nella Pyramid Loudspeakers Corporation per dire la loro anche nel campo dei diffusori!
È nato così un sistema di estrema raffinatezza, con la particolarità di poter essere componibile, in un numero di pezzi cioé da sommare a poco a poco.
Si parte da due minisistems base, gli M7, di produzione eccezionale, a cui si possono aggiungere due tweeter a nastro HFI per la perfetta resa sulle alte frequenze, e il subwoofer W 8 per ottenere bassi profondi e avvincenti.
Chiaramente si può procedere "Step by Step" e programmarsi la realizzazione di un sistema Pyramid in più tempi.

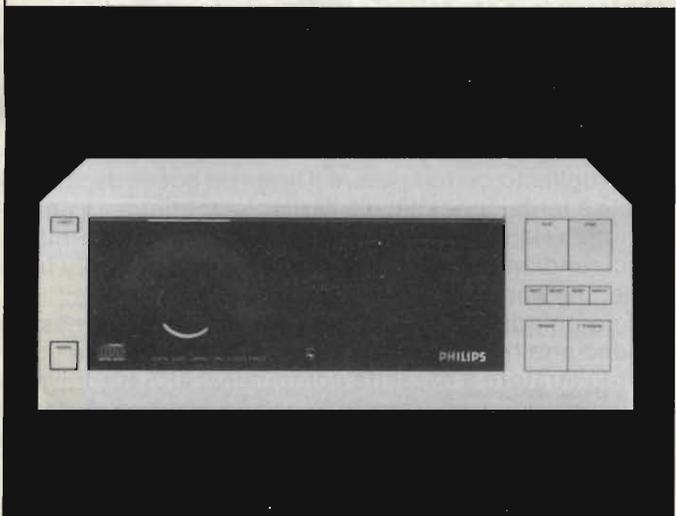
LA FOTOGRAFIA CAMBIO' FACCIA E FU MAVICA

Dopo tanto parlarne, abbiamo potuto toccare con mano a Parigi (durante il Festival Du Son) la strabiliante macchina fotografica magnetica realizzata dalla Sony.
Mavica è ancora un prototipo, ma perfettamente funzionante! L'abbiamo vista al lavoro con tutte le sue possibilità, scatto singolo, continuo o funzionamento continuato, e ci ha lasciato senza fiato. L'immagine raccolta da un normale obiettivo raggiunge dei microcircuiti sensibili alla luce che registrano le loro cariche elettriche su un piccolo cilindro magnetico del tipo di quelli usati come memorie dei computer.
Il cilindro magnetico può essere in qualsiasi momento estratto dalla macchina, può essere cancellato o riprodotto.
La Mavica utilizza lo schermo televisivo per proiettare le sue immagini; è possibile comunque la stampa su carta grazie ad un opportuno apparecchio.
Come abbiamo detto la Mavica può essere utilizzata anche come cinepresa per un registratore: cosa si può volere di più?

DUE AL PREZZO DI UNO!

I due telai, così vengono chiamati quegli amplificatori in cui la sezione preamplificatrice e quella di potenza sono sdoppiate in due separati contenitori, sono di solito sinonimo di alta classe ma anche ahimé di elevato prezzo.
Il vantaggio di questi apparecchi consiste nella possibilità di cambiare solo parte dell'amplificazione (il pre o il finale) a seconda delle necessità, che impongono a volte una maggior potenza o una sezione di ingressi più sofisticata; con pre e finale separati poi è possibile migliorare l'impianto poco alla volta senza imbarcarsi in spese troppo onerose.
Nell'intento di conversare i vantaggi ed eliminare gli inconvenienti della soluzione a due telai (che poi sono solo di natura economica) la New Acoustic Dimension, meglio conosciuta agli appassionati come NAD, ha realizzato una coppia pre e finale di ottime prestazioni e prezzo contenuto.
Il preamplificatore deriva dalla sezione pre dell'ormai famoso 3020, un integrato che ha già incontrato un largo favore tra critici e appassionati del settore. Molto curato l'ingresso fono che utilizza 6 transistor per il perfetto interfacciamento con ogni tipo di testina; un selettore della capacitanza permette di ottimizzare la risposta in frequenza delle testine collegate. La gamma dinamica del pre è molto elevata, 107 dB che torneranno utili con le incisioni digitali!
Il finale di potenza 2140 deriva dalla sezione finale di potenza dell'integrato 3140: 60+60 Watt quindi di potenza, con la possibilità di erogare in mono ben 160 Watt ed essere affiancato da un altro finale simile per l'utilizzazione in stereo. Il circuito Soft Clipping impedisce che l'amplificatore, lavorando in condizioni di saturazione, risulti dal suono sgradevole; il circuito SLC elimina i possibili effetti deleteri dei cavi di collegamento.
La coppia pre+finale NAD costa 600.000 lire, un prezzo che invita a fare un pensierino!

IN ATTESA DELL'HOME ENTERTAINMENT CENTER

I futurologi dell'hi-fi dicono che presto l'aspetto dell'elettronica di consumo cambierà: VCR, videogiochi, computer, videodisco affiancheranno l'audio nelle case degli appassionati.
La sapiente miscellanea che saprà raggruppare tutte queste macchine in un qualche cosa di organico e armonico con l'arredamento domestico, si chiama home entertainment center: il centro di controllo, l'intrattenimento totale per gli anni 2000!
La parte del leone, il posto di maggior privilegio, spetterà allo schermo video, a cui giungeranno tutti i messaggi (VCR, videodisco, videogiochi computer, Videotel ecc) e che utilizzerà l'impianto hi-fi per la riproduzione sonora.
Con un piede nel futuro, ma uno ancora saldamente ancorato al presente, la Kenwood propone il primo esempio di centro di intrattenimento: si tratta del KVA, il primo amplificatore audio-video, in grado cioè di trattare segnali sia audio che video.
Il KVA 502 è un 55+55 Watt; oltre i normali apparecchi audio consente il collegamento di un televisore, di un monitor, due VCR con possibilità di duplicazione incrociata un videodisco e un'antenna tv.
Un filtro consente la soppressione del fruscio tipico dei videoregistratori durante la riproduzione, mentre un circuito pseudo stereo crea una sensazione di allargamento del suono, con le incisioni monofoniche attualmente caratteristiche dei VCR.

CAMPACT DISC: È LA VERSIONE DEFINITIVA?

Dopo la guerra dei sistemi e delle caratteristiche, sfociata nella standardizzazione secondo il sistema Sony-Philips, il PCM (Pulse Code Modulation) è giunto alla sua seconda fase: la definizione del design e l'imposizione della sua immagine.
A Parigi per la prima volta la parata dei giradischi digitali era vasta e quasi totale, tra modelli funzionanti e prototipi solo in esposizione.
Voci indiscrete annunciano per la fine dell'anno l'inizio della vendita dei lettori laser in Giappone; poi negli immediati anni a seguire il compact disc dovrebbe raggiungere i mercati europei.
Le scelte estetiche dei costruttori sembrano orientate verso i modelli a caricamento frontale che consentono l'introduzione del lettore anche in un rack e che permettono la realizzazione di apparecchi relativamente poco ingombranti.
Anche la Philips, di solito abbastanza restia ad apportare cambiamenti ai suoi modelli, ha già presentato un nuovo prototipo che si adatta alle tendenze estetiche del momento: non ci rimane che aspettare sperando che le meraviglie che si dicono del digitale (alta dinamica, assenza di distorsione, ampia gamma di frequenza e indistruttibilità del disco) arrivino presto anche da noi!

Philips - Milano

JENSEN: IN AUTO E IN CASA

Con il nuovo modello 2000 la Jensen ha inteso proporre un diffusore polivalente, adatto cioé sia per l'ascolto in auto che in casa.
Il design di questo nuovo sistema di altoparlanti conferisce loro possibilità di ambientazione vastissime: la inconsueta forma cilindrica e le ridotte dimensioni consentono il montaggio sia in posizione orizzontale che verticale, senza che vi sia alcuna variazione nella curva di risposta.
Il woofer è a corsa lunga con bobina mobile di grande diametro e magnete da ben 560 grammi che è affiancato da un radiatore passivo il cui cono ha la caratteristica di essere realizzato in microsferette di vetro compresso. Il tweeter è a cupola. Il woofer e il passivo sono montati agli estremi del cilindro mentre il tweeter è montato frontalmente dietro la griglia.

UN KANGURO STEREOFONICO

Micro-Kanguro è un portatile di dimensioni ridottissime con radio, registratore e due altoparlanti.
Lo ha inventato la Fisher, per chi ama passeggiare, far pic-nic, o prendere il sole su una spiaggia a tempo di musica.
Quando anche il suo minimo ingombro sembra troppo, basta un colpo e voilà: il piccolo registratore a microcassette viene estratto dal corpo dell'apparecchio e diventa un riproduttore da usare con la cuffia, sullo stile del Sound About.
L'ingombro a questo punto è davvero micro!

Italtel - Milano

REVOX ORA È A CASSETTA

Svizzera, (per tanto precisa, solida e affidabile, e di chiaro stampo tradizionale, la Revox è una delle case che meno hanno cambiato in questi anni: segno delle notevoli riflessioni che caratterizzano la gestazione di un nuovo prodotto, ma anche di una qualità e di una progettazione che non temono il peso degli anni.
Revox nel campo dei registratori a bobine è un pò la regina; il famoso A 77 è quasi d'obbligo tra gli appassionati più seri. È abbastanza ovvio così, che la decisione della casa svizzera di produrre anche un modello a cassetta, ha messo a rumore l'ambiente dell'alta fedeltà.
Il Revox a cassette (che per inciso porta la sigla B 710) come le gran dame si è fatto attendere: già presentato allo scorso SIM, solo nei primi mesi dell'82 è effittavamente entrato in produzione per raggiungere poi le case degli appassionati più bramosi.
Il prezzo di quasi due milioni, chiarisce subito che si tratta di una cosa seria: l'estetica è quella tradizionale della casa svizzera, con il "grigio topo" e il design a sottolineare che non si è concesso al superfluo.
Le testine sono 3 e ben 4 i motori; tutte le funzioni sono controllate con microprocessore.
Il contanastri è digitale e fornisce l'indicazione del tempo trascorso in minuti e secondi; le entrate linea e micro sono mixabili ed è possibile la regolazione fine del bias.
Non ci sono insomma particolari circuitazioni, facilities o gadget, ma tutto è affidabile robusto e preciso: secondo tradizione Revox cioé!

Audium-S. M. al Lambro (Mi)

IL FUTURO PROSSIMO

Abbiamo iniziato affermando che la stagione hi-fi è ormai al termine, e proprio per questo abbiamo dedicato questa puntata di "consumer" al consuntivo della stagione passata.
D'accordo, ma quella che sta per iniziare che cosa ci riserva?
Non vogliamo certo lasciare il lettore a bocca asciutta di fronte a tanta curiosità: già l'articolo contiene un'anticipazione relativa al nuovo apparecchio CD della Philips, ma ci rendiamo conto che questa può apparire più futuribile che imminente.
Diamo quindi una sbirciata fra le quinte della prossima produzione hi-fi. Che cosa vediamo?
Un registratore a cassetta computerizzato, autoreverse con comandi a sfioramento, con indicatore di nastro digitale, con... Insomma, con una sbirciata furtiva mica si può veder tutto...

MIDLAND by CTE

① **MIDLAND 4001**
N. canali: 120 AM + 120 FM
Gamma di frequenza: 26,515 : 27,855 MHz
Potenza d'uscita: 5 W input
Modo di trasmissione: AM/FM
Tensione d'alimentazione: 11 : 15 Vcc
Impedenza d'antenna: 50 Ohm

② **MIDLAND 6001**
N. canali: 400 AM + 400 FM + 400 USB + 400 LSB
Gamma di frequenza: 25,965 : 28,005 MHz
Potenza d'uscita: AM 7,5 W / FM 10 W / SSB 12 W
Modo di trasmissione: AM/FM/SSB
Tensione d'alimentazione: 11 : 15 Vcc
Impedenza d'antenna: 50 Ohm

③ **MIDLAND 7001**
N. canali: 400 AM + 400 FM + 400 USB + 400 LSB
Gamma di frequenza: 25,965 : 28,005 MHz

Potenza d'uscita:	High	Mid	Low
AM	7,5 W	4 W	1,6 W
FM	10 W	7 W	2 W
SSB	12 W	8 W	2 W

Modo di trasmissione: AM/FM/SSB
Tensione d'alimentazione: 11 : 15 Vcc
Impedenza d'antenna: 50 Ohm

④ **MIDLAND 988**
N. canali: 80 (−40/+40); Potenza d'uscita: 5 W input; Modo di trasmissione: AM; Sorgente d'alimentazione: batteria auto, pile, batterie ricaricabili; Antenna: telescopica a stilo incorporata

⑤ **MIDLAND 77/810**
N. canali: 40; Potenza d'uscita: 5 W input; Modo di trasmissione: AM; Sorgente d'alimentazione: batteria auto; Impedenza d'antenna: 50 Ohm
Questo Transceiver è stato studiato per un utilizzo immediato in caso di emergenza; infatti, nella comoda e pratica confezione, si trova: il supporto magnetico per l'antenna; l'antenna a stilo caricata, adatta per supporto magnetico ed attacco diretto sul ricetrasmettitore; il ricetrasmettitore 40 canali mod. 77/810; il cordone d'alimentazione con plug per accendisigari da auto. In qualsiasi caso di necessità potrete così installare immediatamente la vostra stazione e chiedere aiuto via radio.

PER RICEVERE IL NOSTRO CATALOGO, INVIARE IL TAGLIANDO AL NS. INDIRIZZO ALLEGANDO L. 300 IN FRANCOBOLLI

SE/5/82

NOME ....
COGNOME ....
INDIRIZZO ....

CTE INTERNATIONAL® 42011 BAGNOLO IN PIANO (R.E.) - ITALY - Via Valli, 16 - Tel. (0522) 61623/24/25/26 (ric. aut.) TELEX 530156 CTE I

SONY M-9 PER CHI HA L'ABITUDINE DI LAVORARE ANCHE FUORI DAGLI ORARI D'UFFICIO.

Registratori tascabili Sony: per prendere appunti (e conservarli) quando non si ha sotto mano carta e matita, dettare una lettera alla segretaria quando lei non c'è o fare il "ripasso" della riunione in macchina.

2 VELOCITÀ

2 ORE DI REGISTRAZIONE

il più sottile registratore del mondo: profondità 12,7 mm.

a due possibilità di registrazione: a tutto ambiente e a "sola voce"

lo stereo eccezionalmente compatto

SONY®

M&AD

All' inizio c'era solo l'autoradio,

Poi vennero i booster, gli equalizzatori
ogni genere di accessori,
perché anche il suono in viaggio
doveva essere un suono veramente hi-fi.
Un impianto hi-fi in auto, però,
può anche essere un problema.
Ecco perché noi abbiamo progettato
l'autoradio hi-fi.
Con le più avanzate tecnologie
con i migliori componenti
con amplificatore ad alta potenza e bassa distorsione
con l'equalizzatore grafico per un suono su misura
con il riproduttore di nastri metal e l'autoreverse
con sistemi acustici ultralineari ad alta affidabilità.
Con tutto.
Tutto nell'autoradio.

alla fine c'è l'autoradio hi-fi

1 York Road, London SW 19 8TP, England.

A DIVISION OF GBC

TELEFONO PER AUTO

di Filippo Pipitone - parte prima

Il progetto è composto da una unità fissa e da una mobile. Entrambe le unità prevedono l'impiego di ricevitori a doppia conversione a banda stretta in FM. I trasmettitori, quarzati, sfruttano la tecnica della moltiplicazione di frequenza.

In *figura 1* viene illustrato lo schema a blocchi della stazione fissa oggetto di questa prima parte. Come si nota, essa è formata da un circuito di alimentazione costituito dal trasformatore, dal raddrizzatore e dal regolatore stabilizzatore di tensione in continua in grado di fornire due tensioni (+12 V. e +7 V). Il segnale captato dall'antenna ricevente viene inviato al circuito trappola, accordato alla frequenza di 49 MHz (frequenza di trasmissione) il quale è seguito da un filtro passa banda a 27 MHz. La portante viene successivamente amplificata dal 2SK49 e filtrata da un apposi-

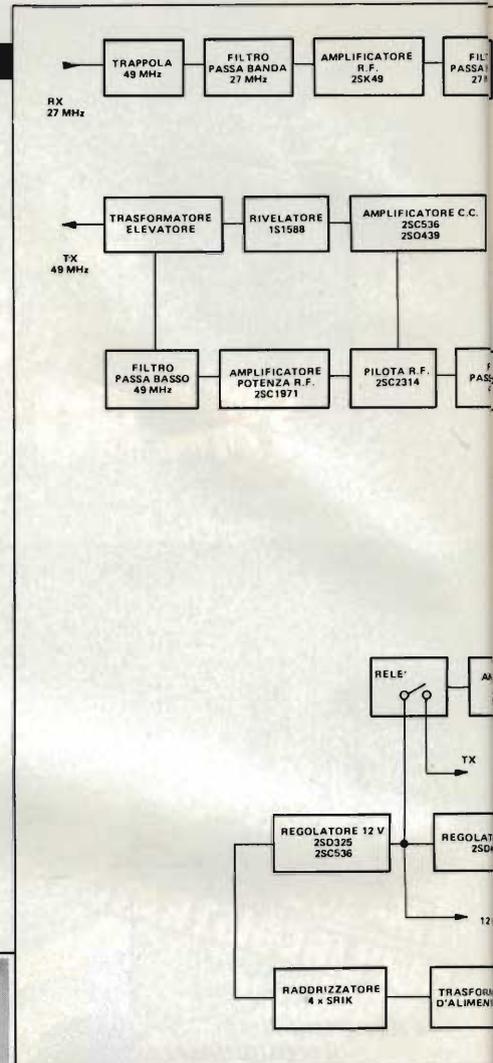
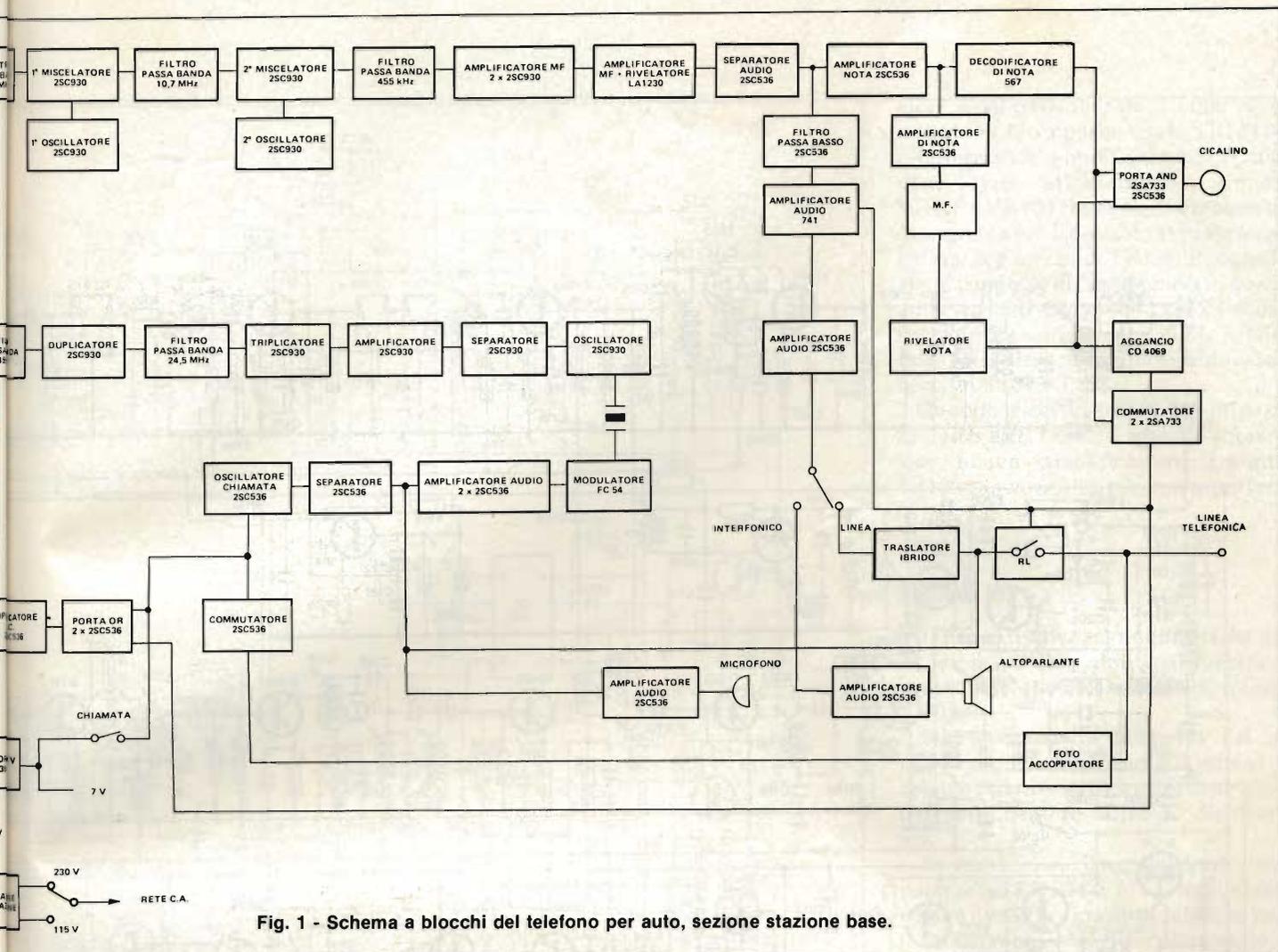



Fig. 1 - Schema a blocchi del telefono per auto, sezione stazione base.

to passa banda. Il segnale risultante viene miscelato (2SC930) a quello generato dal 1° oscillatore locale al fine di ottenere la prima conversione a 10,7 MHz per mezzo di un filtro ceramico risonante. Il 2° stadio miscelatore (2SC930) lavora ad una frequenza di 455 kHz che dà luogo alla seconda conversione. Successivamente trattato dallo stadio MF (2 x 2SC930) e dall'amplificatore rivelatore a quadratura MF (LA1230), il segnale audio è pronto a subire il processo di amplificazione in bassa frequenza per poter giungere in altoparlante.

Passiamo ad esaminare i vari circuiti elettrici della base fissa riferendoci allo schema presentato in *figura 2.*

Sezione alimentatrice

L'alimentazione si effettua con tensione alternata a 110 o 220V.

La scelta relativa si esegue agendo sul commutatore S103, posto sul primario del trasformatore di alimentazione T104.

Sul secondario, i diodi D125, 126, 127, 128 provvedono a rendere unidirezionale la corrente trasformata, operando sulle due semionde. La tensione viene quindi stabilizzata a 12V mediante il diodo Zener D124 ed a 8V con il circuito relativo a TR137 e D123.

La parte trasmittente attinge dalla sorgente stabilizzata a 12V, mentre la ricevente da quella a 8V.

Entrambe le tensioni servono ad alimentare comunque più di un circuito.

Sezione ricevente

I segnali provenienti dall'antenna esterna vengono selezionati tra 26 e 31 MHz, mediante filtri appositi e quindi sono inviati all'amplificatore di alta frequenza TR101.

Adeguatamente amplificata, la portante si unisce al segnale prodotto dal primo oscillatore locale TR102, ed assieme giungono alla base del primo miscelatore TR103. Nasce qui la media frequenza a 10.7 MHz che prosegue attraversando i filtri CF101 e CF102. TR104 è il secondo oscillatore locale che genera un segnale a 10,245 MHz destinato a venir applicato sulla base del miscelatore TR105 in modo da ottenere la seconda conversione alla frequenza intermedia di 455 kHz.

CF103 infatti è un filtro a 455 kHz, il quale permette il passaggio del solo segnale di media verso TR106 e TR107 affinché venga da questi amplificato prima di giungere all'integrato IC101. Tale componente, risponde alla sigla LA1230 ed ha i compiti di apportare un'ulteriore amplificazione, di introdurre un tasso di limitazione e di effettuare la rivelazione. Alla fine del processo citato, il segnale di BF è pronto per essere prelevato dal piedino 6 dell'IC101 stesso.

Sezione BF

Dal piedino 6 di IC101, il segnale viene inviato alla base del transistore preamplificatore TR108. L'amplificazione di questo stadio viene stabilita dal VR101, posto sull'emettitore del transi-

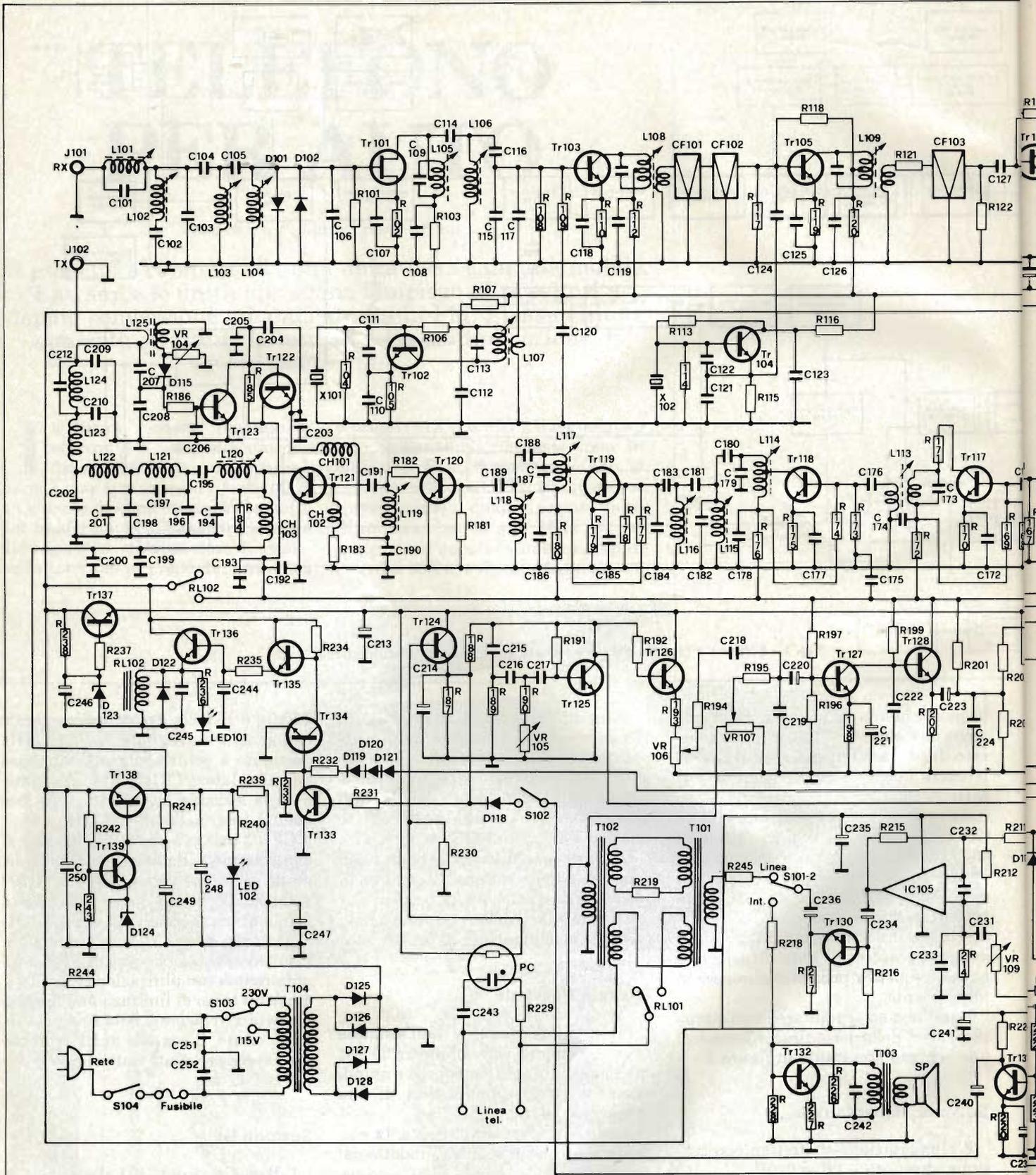
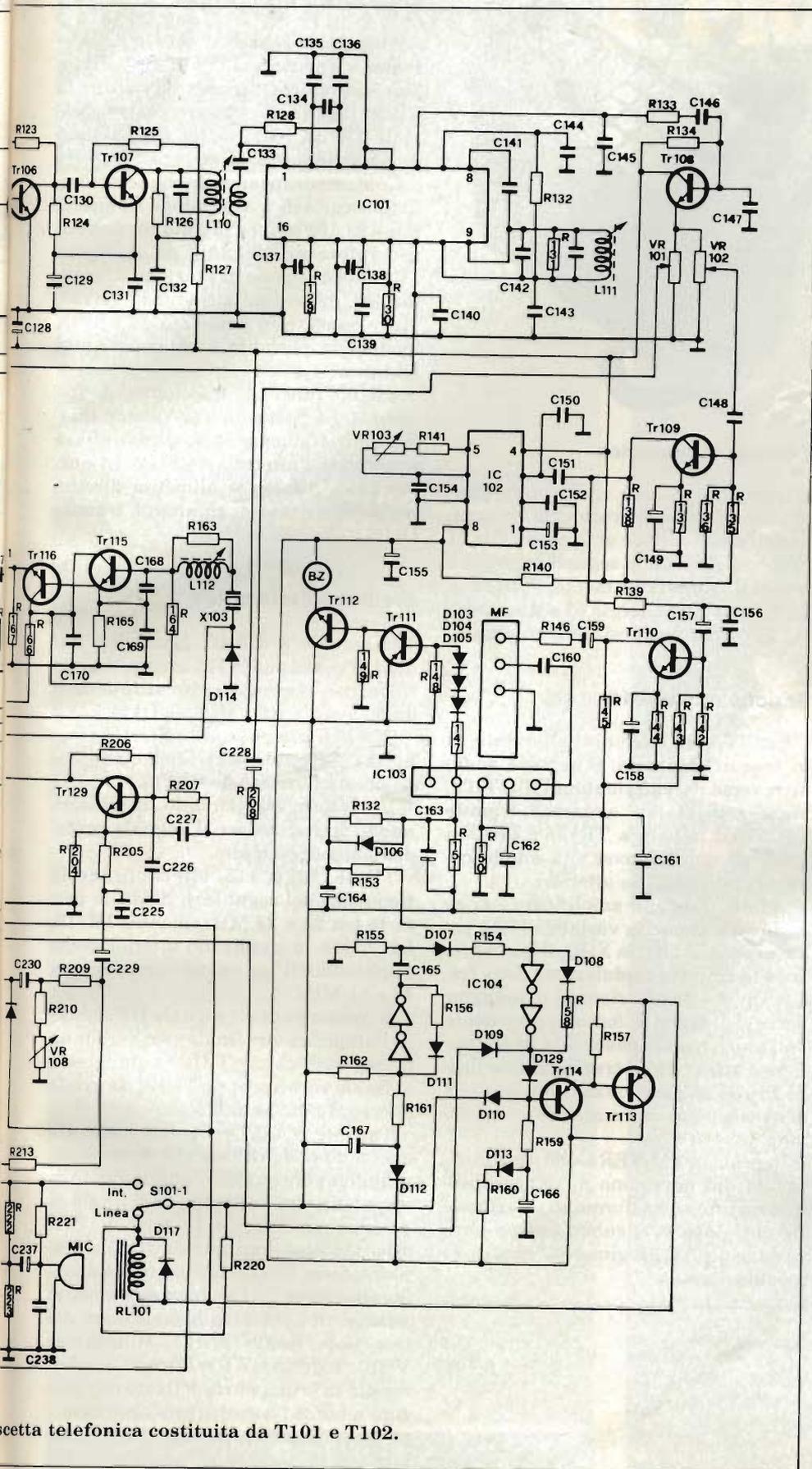



Fig. 2 - Schema elettrico del telefono per auto, sempre della sezione base fissa descritta in questa parte. Da notare la fa

scetta telefonica costituita da T101 e T102.

store. Così parzializzato, l'audio viene inviato al filtro passa-basso TR129 ed ulteriormente amplificato da IC105, dopo avere attraversato i circuiti VR108 e VR109 che svolgono mansioni di trappola per il secondo segnale tono. Infine, per mezzo di TR130, il segnale viene condotto all'uscita infatti, quando il telefono risulta collegato, l'audio entra in linea telefonica (TEL LINE) attraverso il trasformatore ibrido costituito da T101 e T102.

Quando viceversa S101-2 è in posizione INTER COM, il segnale subisce una nuova amplificazione tramite TR132 e la voce è udibile in altoparlante.

Segnali tono

Il primo dei due segnali tono (che dura circa 2.5 sec), abilita al funzionamento il relativo transistore che pilota il relay.

Successivamente, all'arrivo del secondo segnale tono (segnale pilota), il relay è attivato ed il circuito di squelch dell'amplificatore IC105 si disinserisce.

In questo caso, il segnale tono viene portato a TEL LINE e la comunicazione può avvenire, grazie al fatto che nello stesso momento, viene alimentato il circuito di trasmissione.

Il primo segnale tono, amplificato da TR109 e TR110, attraversa il filtro MF101 (micro fork) e quindi pone IC103 in funzione. Inoltre, tale segnale attiva l'ingresso di 1/2 CD4069 polarizzando i transistori TR113 e TR114 di pilotaggio del relé.

Il secondo segnale tono, regolato in ampiezza da VR102, viene amplificato ed immesso nel decodificatore di tono IC102.

Quando questo risulta in funzione il TR114 è in conduzione e con lui si attiva RL101 il quale collega la linea telefonica.

Nello stesso istante, il circuito di squelch di IC105 viene aperto da D116 per cui il segnale fonico amplificato è inviato alla linea.

Il circuito di trasmissione opera attraverso TR134, 135, 136 posti in funzione del relé RL102 eccitato.

Quando il segnale tono viene sviato (ponendo l'interruttore REMOTE SET su ST/BY oppure su POWER OFF), IC102 stacca togliendo le alimentazioni a TR113 e TR114, e l'ingresso è resettato da una metà di IC104 (CD4049).

Su ELEKTOR di maggio troverete:

Frequenzimetro a cristalli liquidi

Si tratta del primo di una serie di progetti destinati a completare un modulo di frequenzimetro con display a cristalli liquidi.

IPROM

Questo articolo descrive una memoria ROM inseribile in un normale zoccolo da EPROM (2716) ed istantaneamente programmabile.

Comando all'infrarosso monocanale

Il circuito che descriviamo ha i requisiti necessari per rendersi interessante: non è complicato e quindi vi è una facilità costruttiva, schermatura dalla luce ambiente, sufficiente portata e basso assorbimento di corrente.

Gli I.C. sintetizzatori

In questo articolo valutiamo i pro e i contro dei circuiti integrati speciali per sintetizzatori musicali.

La scheda parlante

Una sola scheda può generare un vocabolario di parecchie centinaia di parole per un sistema a microprocessore.

ed inoltre:

- **La filosofia dell'amplificatore per chitarra**
- **Mini circuiti**
- **Moltiplicatore di frequenza**
- **Un carillon elettronico**
- **Il NIBL 1200 GT**
- **Ricevitore compatto AM/FM**
- **Mercato**

Sezione segnalatrice

Quando si chiama, ed il primo segnale tono entra (l'interruttore di chiamata dell'unità mobile si trova su ON, il primo ed il secondo segnale tono sono presenti simultaneamente, TR111 e TR112 inviano energia al segnalatore BZ. Si è informati così, della chiamata.

Sezione modulatrice

Con la linea telefonica allacciata ed in fase di chiamata, il segnale audio attraversa il trasformatore T101, T102, viene regolato in ampiezza tramite VR107 ed inviato a TR127 e TR128 i quali gli conferiscono una amplificazione idonea all'iter ulteriore.

Infatti, il segnale amplificato giunge al diodo a capacità variabile D114 posto in serie al quarzo X103, il quale provoca la corretta modulazione della frequenza di trasmissione. La maggior parte del segnale fonico proveniente dall'unità mobile passa alla linea telefonica attraverso il trasformatore ibrido T101-T102, mentre solo una frazione di questo viene utilizzata per il segnale tono.

In posizione INTER-COM, la voce ricevuta dal microfono a condensatore incorporato si trasforma in un segnale BF che, dopo aver subito una amplificazione da TR131, giunge al circuito di modulazione.

Dispositivo di chiamata

Allorché il segnale di chiamata telefonica viene ricevuto dalla linea, il fotoaccoppiatore (PC) attiva il circuito di TR124 il quale sblocca la catena formata da TR133, 134, 135, 136 che passano in condizioni operative.

Contemporaneamente viene attivato il circuito di trasmissione tramite il relay RL102 e viene inviata tensione al generatore del segnale di chiamata TR125 che si pone in funzione. L'oscillazione generata, attraversa TR126, viene regolata in ampiezza da VR106, modula la portante e chiama l'unità lontana.

VR105 funge da regolatore di frequenza. La postazione può essere chiamata direttamente dalla stazione fissa azionando l'interruttore S102. In questo caso, infatti, si alimenta direttamente il circuito di chiamata, tramite D118.

Sezione trasmittente

Il segnale a 8 MHz è stabilito dal quarzo posto su TR115 mentre la sua frequenza viene modulata attraverso il diodo a capacità variabile D114.

TR116 è un ripulitore (buffer) che stabilizza il segnale generato il quale viene poi amplificato da TR117.

L112 forma un circuito di trasferimento induttivo per il segnale precedentemente generato.

TR118, L114, 115, 116 triplicano la frequenza del segnale in modo da portarla tra 24 e 25 MHz, mentre TR119, L117, 118 la duplicano ulteriormente conferendogli un valore compreso tra 49 e 51 MHz.

A questo punto il segnale HF imbocca l'amplificatore finale attraversando il preamplificatore TR120 e giungendo al finale vero e proprio TR121, in grado di erogare da 4 a 5 W.

Tramite L125 vengono prelevate eventuali onde riflesse che possono sopraggiungere quando l'adattamento di impedenza tra l'antenna ed il finale di potenza non è ideale. La tensione così ottenuta resa continua da D115 e amplificata da TR123, 122 controlla il preamplificatore TR120. In questo modo si ottiene una più ampia protezione del transitore finale TR121. Il trimmer VR104 regola l'SWR minimo. Chiudiamo qui la prima parte della trattazione rimandando i lettori al prossimo numero sul quale sarà presentata l'unità mobile.

La pratica delle misure elettroniche

Sommario

Fondamenti della metrologia - Lo strumento multiplo come multimetro universale - Misure digitali - Cenni sull'oscilloscopio - Importanti strumenti di misura di laboratorio.

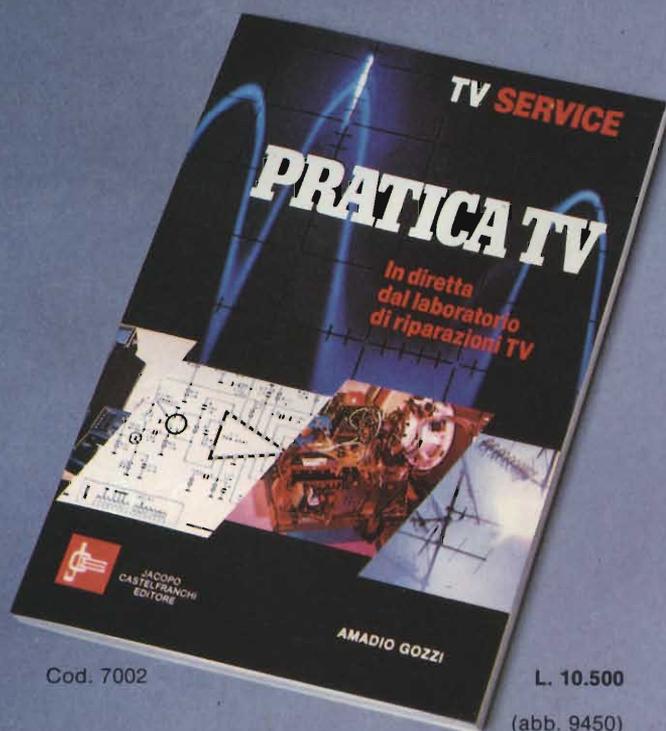
Cod. 8006

L. 11.500
(abb. L. 10.350)

Il libro illustra le moderne tecniche di misure elettroniche applicate alle ormai classiche misure di tensione, corrente e resistenza, come a quelle più complesse, richiedenti costose apparecchiature non alla portata di tutti.
La trattazione mantiene sempre un taglio prettamente pratico, applicativo, con la teoria ridotta ai minimi termini: descrizione, modalità di costruzione ed esempi d'impiego degli strumenti di misura nei circuiti elettronici. Il libro così, mette in grado il lettore di potersi costruire, con il tempo, un attrezzato laboratorio domestico. In questo modo si ottiene un duplice risultato: non solo si risparmia denaro, ma anche si acquisiscono nuove conoscenze nel campo dell'elettronica.

PER ORDINARE QUESTO LIBRO UTILIZZARE L'APPOSITO TAGLIANDO IN FONDO ALLA RIVISTA

PRATICA TV

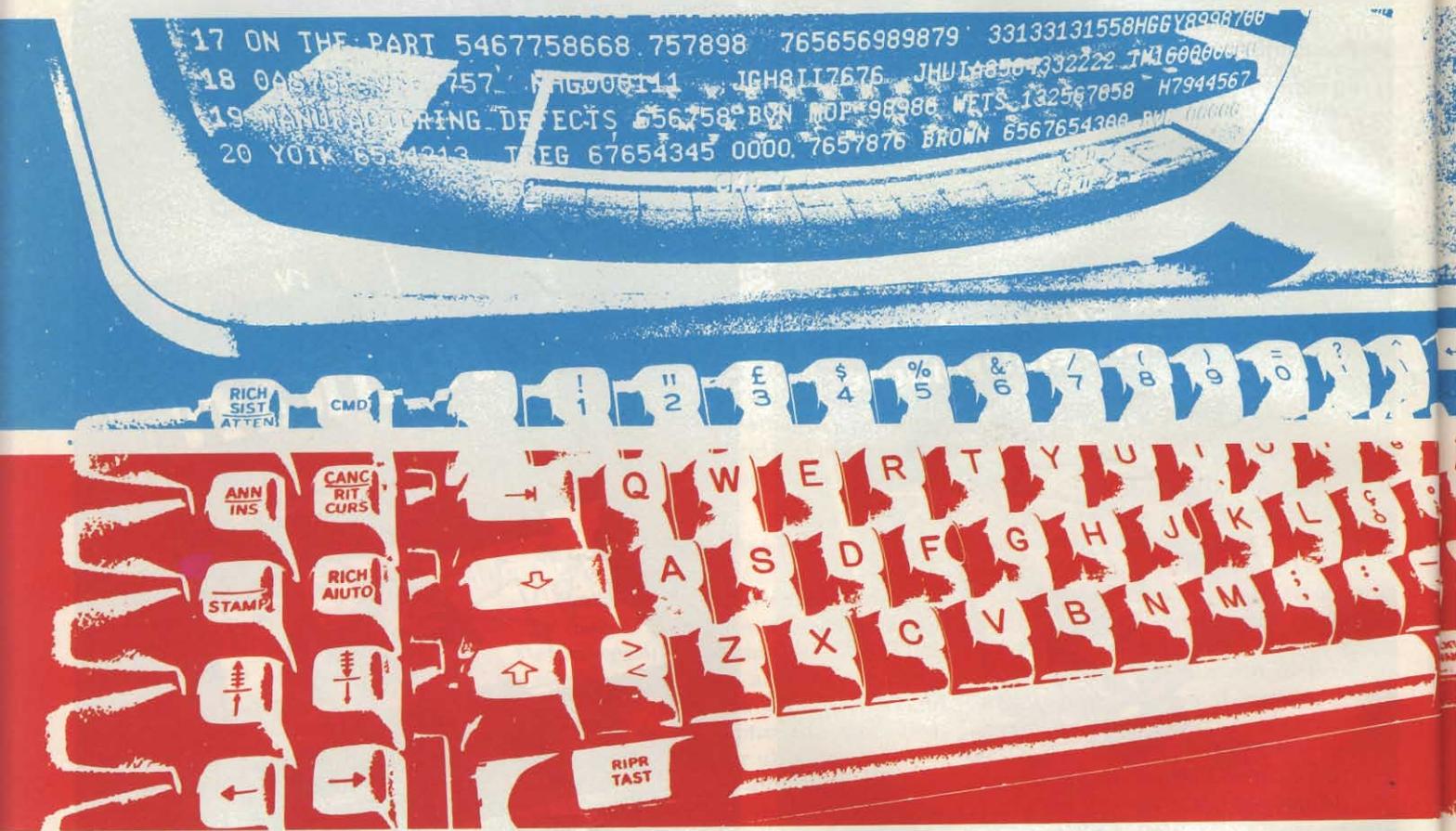
Un altro utile strumento per i riparatori.

Cod. 7002

L. 10.500
(abb. 9450)

È uno strumento di lavoro in più in mano ai riparatori TV e agli antennisti. Consta di una serie di consulenze, redatte col sistema della domanda e risposta in cui vengono trattati argomenti presi dalla quotidiana esperienza di laboratorio.
Il profilo sotto cui vengono visti i singoli casi è eminentemente pratico, senza formule nè orpelli teorici. In particolare, per i tecnici più giovani che sono in costante ricerca di pubblicazioni che li aiuti ad entrare con profitto nel mondo del Service, PRATICA TV, può rappresentare, come si legge nella prefazione del libro, una preziosa "esperienza anticipata".
Due indici, uno per marche e l'altro suddiviso per argomenti, facilitano la ricerca di quelle parti che interessa consultare.

Sommario
Alimentazione - Antenne e Canali TV - Sezione RF - Catena Video - Sincronismi - Deflessione verticale - Deflessione di riga e EAT - Cinescopio - Colori - Strumenti - Ricambi - Documentazione Tecnica - Miscellanea.

PER ORDINARE QUESTO LIBRO UTILIZZARE L'APPOSITO TAGLIANDO IN FONDO ALLA RIVISTA

Se hai già un per
se non lo hai ancora

22-26 Giugno 1982 BIT USA. L'unica mostra in Italia e in Europa di personal computer,

La mostra è organizzata in collaborazione con

sonal computer;
e vuoi saperne di più

software e accessori. L'unica interamente dedicata a prodotti americani.

UNITED STATES INTERNATIONAL MARKETING CENTER

Via Gattamelata, 5 20149 Milano
Tel. 02/4696451 Telex 330208 USIMC-I

il **Gruppo Editoriale Jackson**

OSCILLOSCOPIO DA 3" PER BASSA FREQUENZA

II Parte - di M. Morini

Nella puntata precedente abbiamo esaminato il principio di funzionamento dell'oscilloscopio nelle sue linee teoriche e nelle sue parti costituenti. In questa puntata descriviamo la costruzione pratica di un piccolo oscilloscopio per usi di BF.

Come già accennato nella prima puntata la costruzione di piccoli oscilloscopi da tre pollici non presenta grandi difficoltà. Qualunque hobbista elettronico dotato di qualche esperienza di montaggio e cablaggio è in grado infatti di autocostruirsi con risultati più che accettabili un simile strumento. Val la pena, di notare, che quando parlo di piccolo oscilloscopio mi riferisco più alle sue dimensioni fisiche che alle sue caratteristiche elettriche, non intendendo con ciò dare al termine un carattere riduttivo, di limitate prestazioni che comunque sono compatibili con quella degli oscilloscopi da tre pollici di classe economica.

Prima di iniziare la descrizione del circuito elettrico mi soffermo su un'argomento che non mancherà di suscitare interesse e nello stesso tempo di dissipare dubbi che potrebbero sorgere all'eventuale costruttore, mi riferisco

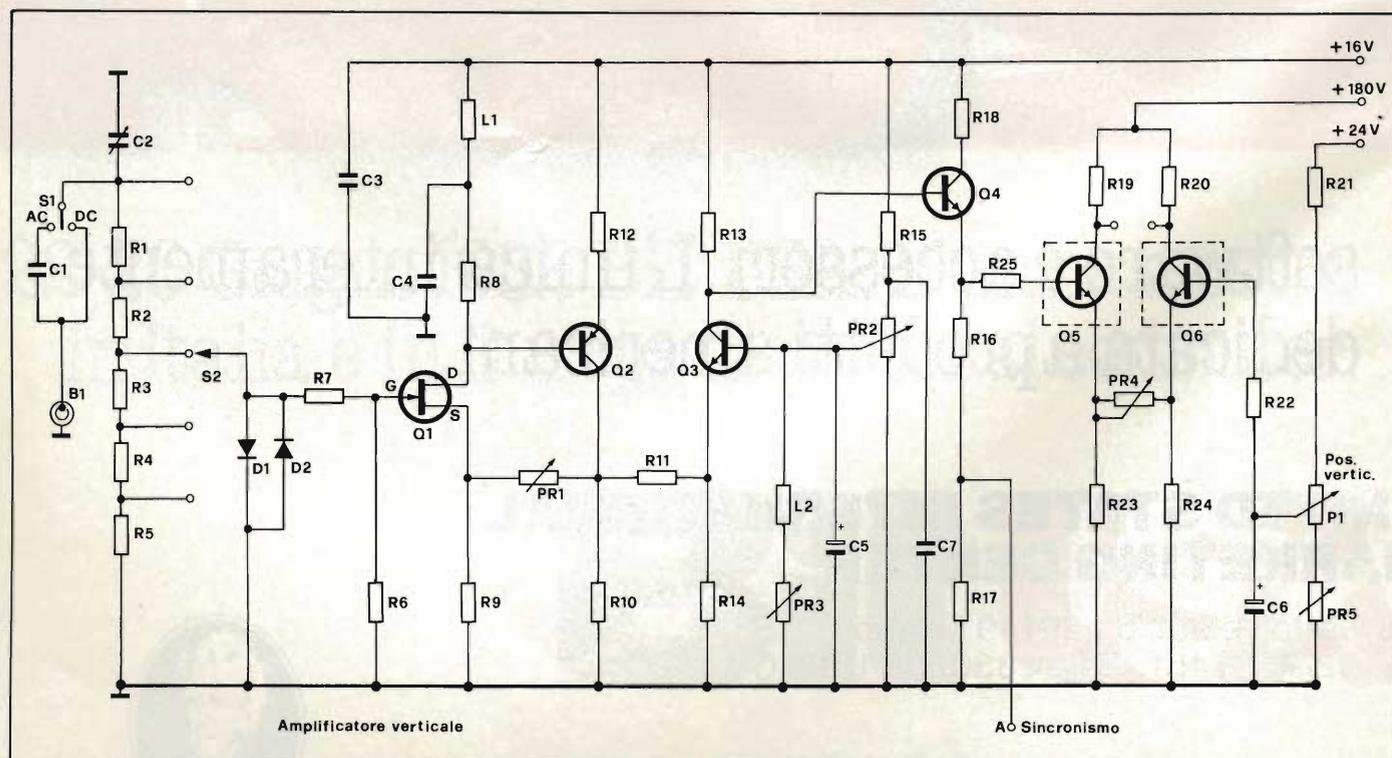



Fig. 1 - Schema elettrico del circuito inerente alla sezione di amplificazione verticale.

ELENCO COMPONENTI

Sez. Amp. Verticale

Resistori

R1	: 1 MΩ
R2	: 500 kΩ
R3	: 100 kΩ
R4	: 10 kΩ
R5	: 1 kΩ
R6	: 1 MΩ
R7	: 100 kΩ
R8	: 680 Ω
R9	: 1 kΩ
R10	: 4 kΩ
R11	: 10 kΩ
R12	: 2,7 kΩ
R13	: 2,7 kΩ
R14	: 6,8 kΩ
R15	: 2,2 kΩ
R16	: 2,2 kΩ
R17	: 6,8 kΩ
R18	: 680 Ω
R19	: 3,3 kΩ 10 W *
R20	: 3,3 kΩ 10 W *
R21	: 10 kΩ
R22	: 1 kΩ
R23	: 330 Ω
R24	: 330 Ω
R25	: 100 Ω
P1	: Pot. lin. 500 kΩ
PR1	: Trimmer 2,2 kΩ
PR2	: Trimmer 100 kΩ
PR3	: Trimmer 100 kΩ
PR4	: Trimmer 2,2 kΩ
PR5	: Trimmer 10 kΩ

** Antiinduttive*
N.B. Salvo diversa indicazione le resistenze sono da 1/2 W 5%

Condensatori

C1	: 100 nF 400 VL
C2	: Variabile 3 ÷ 10 pF
C3	: 1 μF 100 VL
C4	: 100 nF 100 VL
C5	: Elettr. 47 μF 35 VL
C6	: Elettr. 2,2 μF 35 VL
C7	: Ceram. 4,7 nF 100 VL

Semiconduttori - Varie

L1-L2	: Impedenza 0,2 mH
Q1	: Transistore 2 N3819
Q2	: Transistore BF205
Q3	: Transistore BC108
Q4	: Transistore BC108
Q5	: Transistore BF259
Q6	: Transistore BF259
D1	
D2	: Diodo OA95 o equivalenti
S1	: Deviatore
S2	: Commut. 1 via 6 pos.
2	: Dissipatore XT05

alla reperibilità dei componenti. La validità di un progetto è spesso condizionata dalla maggiore o minore reperibilità dei vari componenti sul mercato, non voglio con questo nascondermi dietro un dito e affermare che tutti i componenti sono reperibili si fa per dire dal droghiere all'angolo. Il componente che sostanzialmente ci può dare più preoccupazioni è il tubo CRT difatti molte persone rinunciano all'auto costruzione di tale strumento causa la difficoltà di reperire il CRT.

In questo progetto abbiamo superato l'ostacolo impiegando un componente facilmente reperibile sul mercato, si tratta del popolare DG 7 32 di produzione Philips, questo CRT risulta facilmente reperibile dai distributori della casa costruttrice. Forniremo l'indirizzo di una società che ha disponibilità di detto componente. Altra parte che può suscitare perplessità è il trasformatore dell'alimentazione, che non essendo di produzione commerciale difficilmente risulta reperibile con le caratteristiche volute, per cui è gioco forza ricorrere ad un avvolgitore, qualsiasi negozio di materiale elettronico (degno di questo nome) è in grado di consigliare un'avvolgitore di mestiere. Per gli altri componenti, problemi non ce ne sono in quanto sono normalmente reperibili sul mercato.

Un'ultima cosa: il costo globale dello strumento non dovrebbe superare le centoventimilalire, tubo compreso.

Schema elettrico

Dopo questa premessa un pò lunga doverosa passiamo ad illustrare le caratteristiche tecniche.

Amplificatore verticale:
50 mV/cm sequenza 100 mV - 05 V
1 V - 5 V - 10 V
Banda passante 3 MHz a —3 dB
Amplificatore orizzontale:
1 V min. 10 V max. Banda passante 500 kHz trigger automatico ricorrente interno esterno-regolazione fine della frequenza della base dei tempi e grossolana in undici step-alimentazione 220 V/30 W
Tubo CRT DG 7 32 da 3" traccia giallo verde media persistenza.

L'attenuatore

All'ingresso dell'amplificatore verticale di deflessione è presente un partitore costituito prevalentemente da componenti ohmmico-capacitivi che provvedono a realizzare i valori desiderati di sensibilità mantenendo costante l'impedenza d'ingresso e la risposta alle varie frequenze.

Il partitore è proceduto da una capacità corto-circuitale, mediante un interruttore, che prevede ai due tipi d'ingresso cc-ca e che in posizione zero esclude il segnale d'ingresso cortocircuitandolo verso massa.

Amplificatore verticale

L'ingresso dell'amplificatore verticale il sui schema appare in *figura 1*, è costituito da un transistor a effetto di campo FET il quale consente di ottenere un'elevata impedenza in ingresso. Tale fatto permette di non caricare il circuito in esame non assorbendo praticamente energia da esso.

L'amplificatore, come conviene per circuiti di questo tipo, è accoppiato in

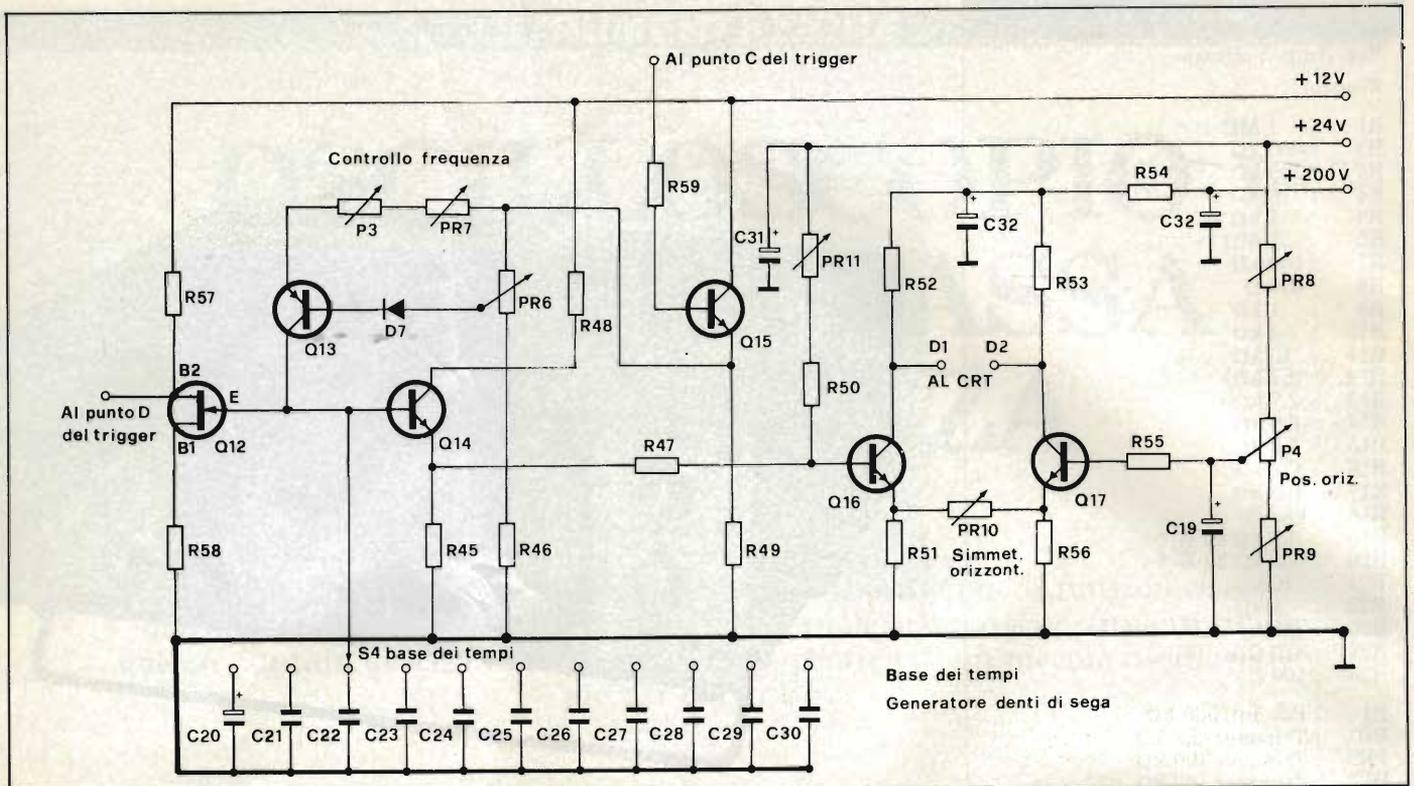



Fig. 2 - Schema elettrico del circuito riguardante l'amplificatore orizzontale e la base dei tempi.

cc permettendo così di visualizzare anche i segnali con bassa frequenza di ripetizione. La principale difficoltà che s'incontra nella progettazione di amplificatori di questo tipo è quella di ottenere un buon guadagno alle frequenze più elevate limitando contemporaneamente l'"offset" del dispositivo. Caratteristica comune di tutti gli amplificatori in cc è che questi non diano adito a variazioni nella tensione d'uscita, quando in ingresso non sono presenti variazioni di segnale (o tensioni). Tutto ciò, però, è una condizione teorica che ben difficilmente si verifica nella pratica sia per la imperfezione dei dispositivi impiegati, sia per la loro deriva termica e sia per la presenza di rumore che quasi sempre ha origine nelle resistenze impiegate o per il riscaldamento provocato dal funzionamento del dispositivo. Tutte queste influenze si possono minimizzare con un'opportuna scelta dei componenti e adottando particolari soluzioni circuitali come per esempio circuiti differenziali. I dispositivi integrati presentano una maggiore flessibilità d'impiego specie in moderni amplificatori operazionali a bassa deriva termica ed a compensazione automatica dell'"offset".

Il motivo per cui non si è ricorso ad uno o più dispositivi di questo tipo e si è preferito impiegare componenti di tipo discreto sta nella difficoltà che molti avrebbero incontrato nel reperire simili componenti specie se abitano in piccoli centri.

Nel nostro caso la coppia differenziale è costituita da Q1-Q2 e Q3-Q4 i quali hanno il compito di amplificare il segnale portandolo ad un livello sufficiente a pilotare lo stadio finale.

Il trimmer PR1 da 2,2 kΩ presente sulla prima coppia di transistori Q1-Q2, consente di variare il guadagno dello stadio e per tanto va tarato una tantum ottenendo un compromesso tra guadagno e distorsione. I transistori

ELENCO COMPONENTI

Sez. Orizzontale - Base tempi

Resistori

R45 : 2,2 kΩ
R46 : 10 kΩ
R47 : 100 Ω
R48 : 820 Ω
R49 : 1 kΩ
R50 : 33 kΩ
R51 : 680 Ω
R52 : 15 kΩ 10 W *
R53 : 22 kΩ 10 W *
R54 : 1 kΩ 10 W *
R55 : 1 kΩ
R56 : 680 Ω
R57 : 820 Ω
R58 : 47 Ω
R59 : 10 kΩ
P3 : Pot. multig. 5 kΩ
P4 : Pot. lineare 500 kΩ
PR6 : Trimmer 4,7 kΩ
PR7 : Trimmer 4,7 kΩ
PR8 : Trimmer 10 kΩ
PR9 : Trimmer 10 kΩ
PR10 : Trimmer 2,2 kΩ
PR11 : Trimmer 10 kΩ

** Resistenze antiinduttive*
N.B. Tutte le resistenze salvo diversa indicazione sono da 1/2 W 5%

Condensatori

C19 : Elettr. 2,2 μF 35 VL
C20 : Elettr. tant. 5 μF 35 VL
C21 : 1 μF 400 VL
C22 : 680 nF 400 VL
C23 : 470 nF 400 VL
C24 : 100 nF 400 VL
C25 : 68 nF 400 VL
C26 : 47 nF 400 VL
C27 : 10 nF 400 VL
C28 : 4,7 nF 400 VL
C29 : 1500 pF 400 VL
C30 : 680 pF 400 VL
C31 : Elettr. 4,7 μF 60 VL
C32 : Elettr. 8+8 μF 300 VL

Semiconduttori - Varie

D7 : Diodo OA95
Q12 : Transistore UJT 2N2646
Q13 : Transistore BF304
Q14 : Transistore BC108
Q15 : Transistore BC108
Q16 : Transistore BF259
Q17 : Transistore BF259
S4 : Commut. 1 via - 11 pos.

finali sono del tipo per alta tensione BF 259. Lo stadio non risulta collegato in contro fase ma ha un funzionamento assimettrico, un transistore amplifica il segnale mentre l'altro ha il compito di variare, agendo sulla polarizzazione di base con apposito comando esterno, la posizione della traccia verticale permettendone lo spostamento in tal senso. Lo stadio finale funziona in classe A nel tratto della curva caratteristica più lineare. Tale fatto però non permette al transistor di dissipare forti potenze in quanto risulta sempre in conduzione con tendenza al surriscaldamento; il che impedisce l'erogazione verso il carico di potenze elevate come avviene normalmente per gli amplificatori funzionanti in classe B. Nel nostro caso interessa maggiormente ottenere una buona linearità piuttosto che un'elevata potenza, d'altronde non necessaria in quanto le placchette di deflessione agiscono in funzione alla tensione loro applicata piuttosto che in funzione alla corrente. La dissipazione dello stadio finale è di circa 3W per transistor e comporta l'uso di adeguate alette di raffreddamento. Le resistnze di carico sono di valore molto basso: 3,3 K ed il loro wattaggio dovrà essere proporzionale alla potenza dissipata dallo stadio finale. Si raccomanda l'uso di resistenze antiinduttive.

ELENCO COMPONENTI — Sez. Trigger. Ampl. Squadratore

Resistori

R26	: 220 kΩ
R27	: 220 Ω
R28	: 10 kΩ
R29	: 68 kΩ
R30	: 220 Ω
R31	: 2,2 kΩ
R32	: 10 kΩ
R33	: 1 kΩ
R34	: 1 kΩ
R35	: 10 kΩ
R36	: 22 kΩ
R37	: 10 kΩ
R38	: 22 kΩ
R39	: 10 kΩ
R40	: 1 kΩ
R41	: 2,2 kΩ
R42	: 100 kΩ
R43	: 1 MΩ
R44	: 39 kΩ
P2	: Pot. lin.2,2 MΩ

N.B. Salvo diversa indicazione le resistenze 1/2 W 5%

Condensatori

C8	: 10 nF 100 VL
C9	: 470 nF 100 VL
C10	: Ceramico 250 pF
C11	: Elettr. tantalio 4,7 μF
C12	: 100 nF 400 VL
C13	: Ceramico 39 pF
C14	: Ceramico 1500 pF
C15	: 10 nF 100 VL
C16	: 680 pF 100 VL
C17	: Elettr. 500 μF 35 VL
C18	: 250 pF

Condensatori

D3	: Diodo OA95
D4	: Diodo OA95
Q7	: Transistore BC108
Q8	: Transistore BC108
Q9	: Transistore 2N708
Q10	: Transistore 2N708
Q11	: Transistore BC108
S1	: Deviatore

Amplificatore orizzontale e la base dei tempi

Lo schema elettrico di tali sezioni è riportato in *figura 2*. Il circuito della base dei tempi è costituito da un particolare generatore di segnali a dente di sega ottenuto con l'aiuto di un transistor unigiunzione. L'impiego di un simile componente consente di usufruire rampe molto lineari dall'ampiezza costante. La pendenza è determinata dal commutatore dell'asse dei tempi o comando orizzontale di sincronismi. Come è noto la partenza di ciascuna rampa (che poi si traduce sullo schermo in una scansione da sinistra verso destra) viene pilotata da un segnale detto di sincronizzazione derivato dall'amplificatore verticale e manipolato da un apposito circuito (trigger che vedremo in seguito), oppure da un segnale applicato dall'esterno tramite un apposito connettore. Tale segnale assolve il compito di sincronizzare la scansione dell'asse

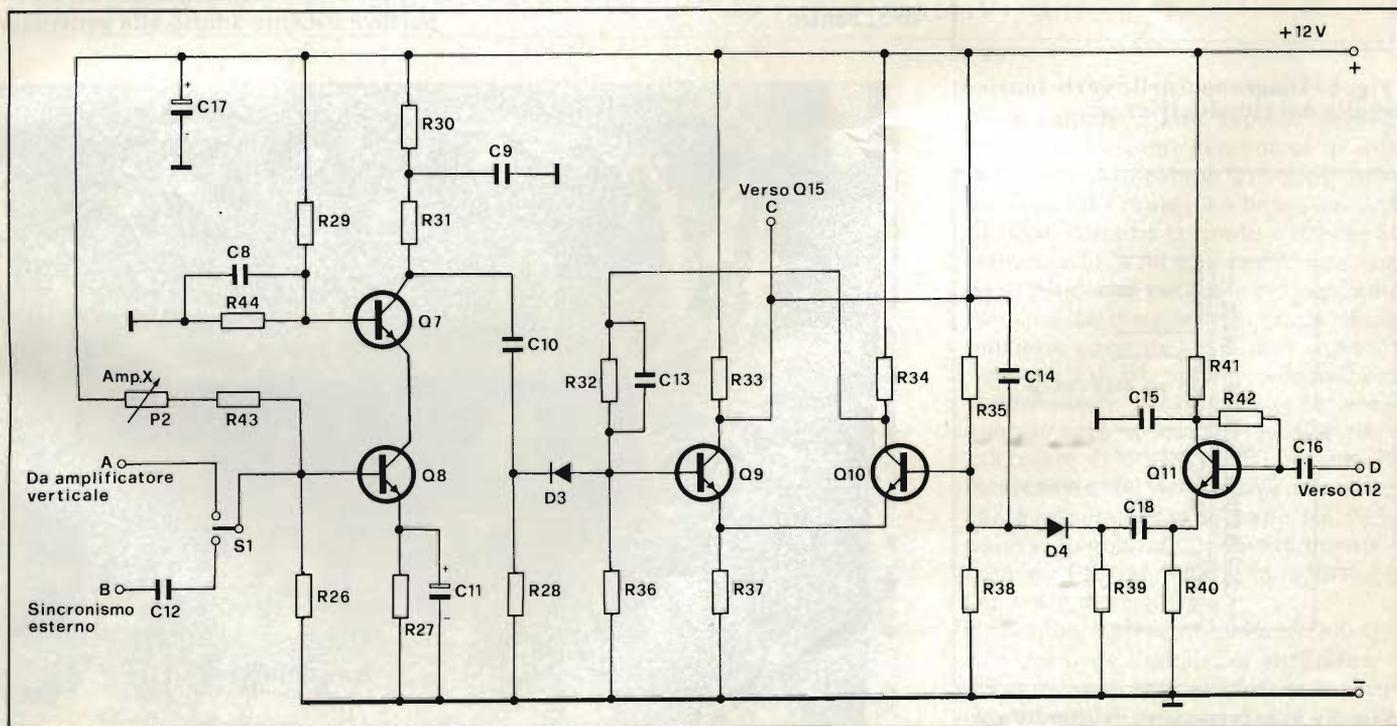
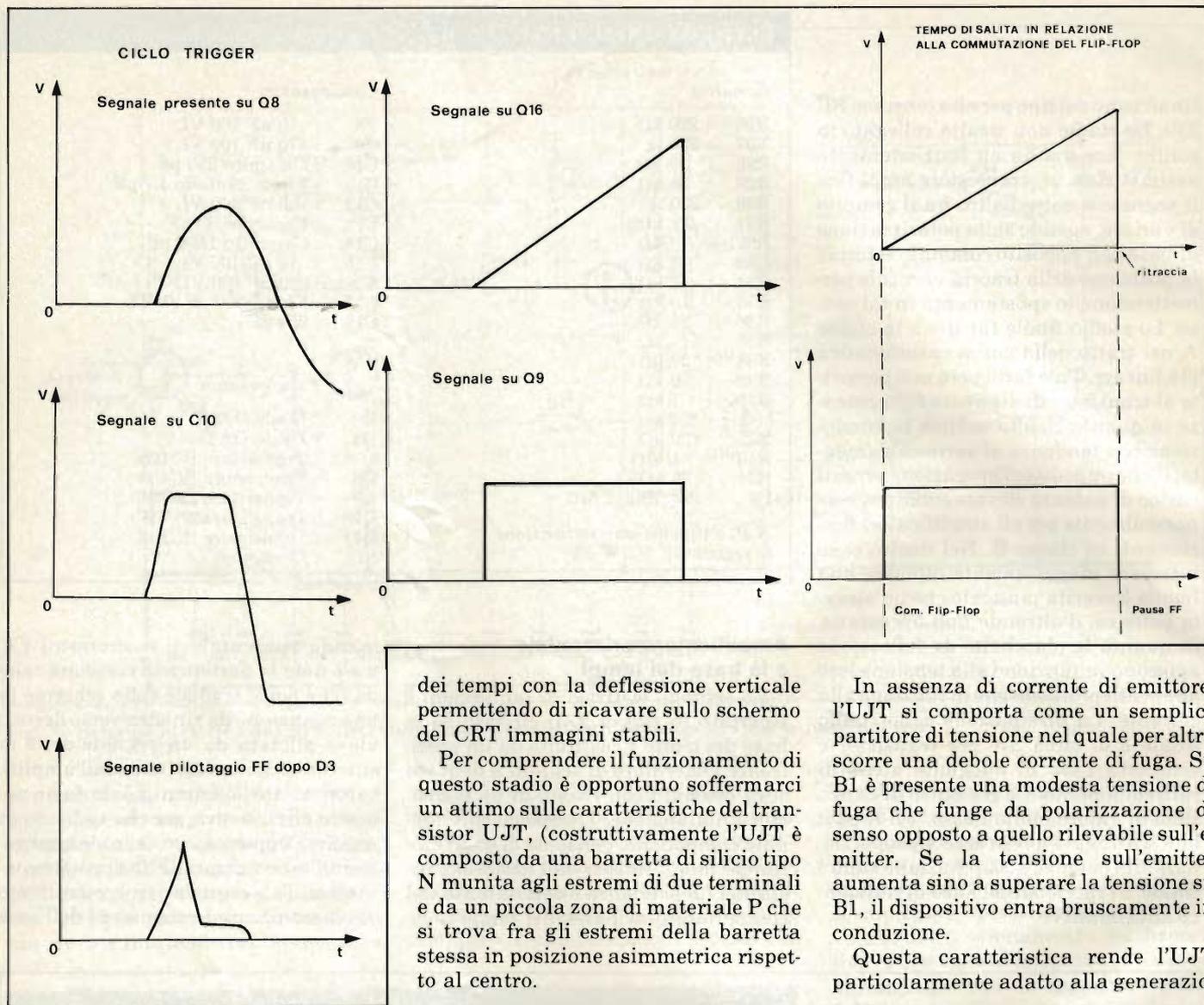



Fig. 3 - Circuito elettrico della sezione trigger cui è accoppiato un amplificatore squadratore.

dei tempi con la deflessione verticale permettendo di ricavare sullo schermo del CRT immagini stabili.

Per comprendere il funzionamento di questo stadio è opportuno soffermarci un attimo sulle caratteristiche del transistor UJT, (costruttivamente l'UJT è composto da una barretta di silicio tipo N munita agli estremi di due terminali e da un piccola zona di materiale P che si trova fra gli estremi della barretta stessa in posizione asimmetrica rispetto al centro.

In assenza di corrente di emittore, l'UJT si comporta come un semplice partitore di tensione nel quale per altro scorre una debole corrente di fuga. Su B1 è presente una modesta tensione di fuga che funge da polarizzazione di senso opposto a quello rilevabile sull'emitter. Se la tensione sull'emitter aumenta sino a superare la tensione su B1, il dispositivo entra bruscamente in conduzione.

Questa caratteristica rende l'UJT particolarmente adatto alla generazio-

Fig. 4 - Diagrammi delle varie funzioni svolte dal circuito trigger.

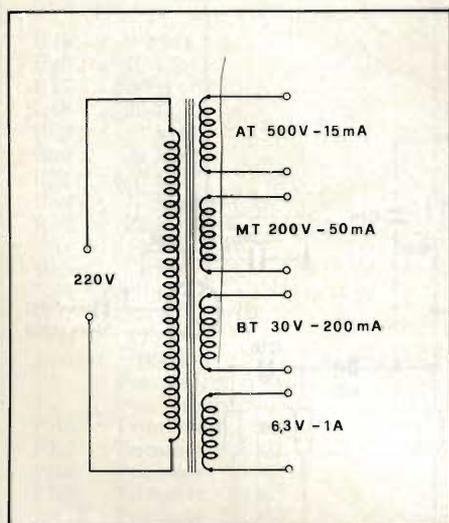



Fig. 5 - Trasformatore di alimentazione dell'oscilloscopio. La sua potenza non deve essere inferiore a 50 W.

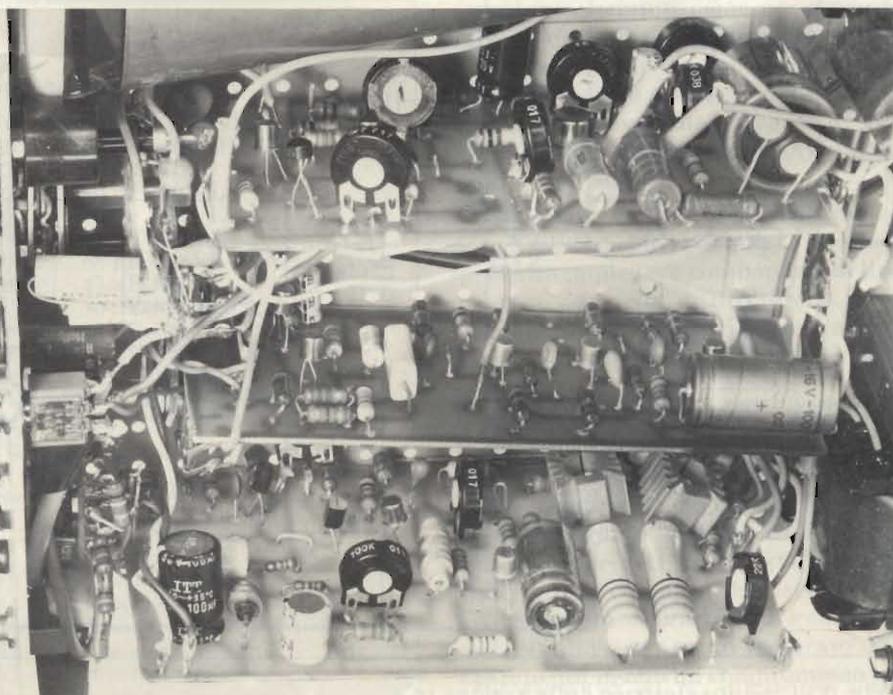
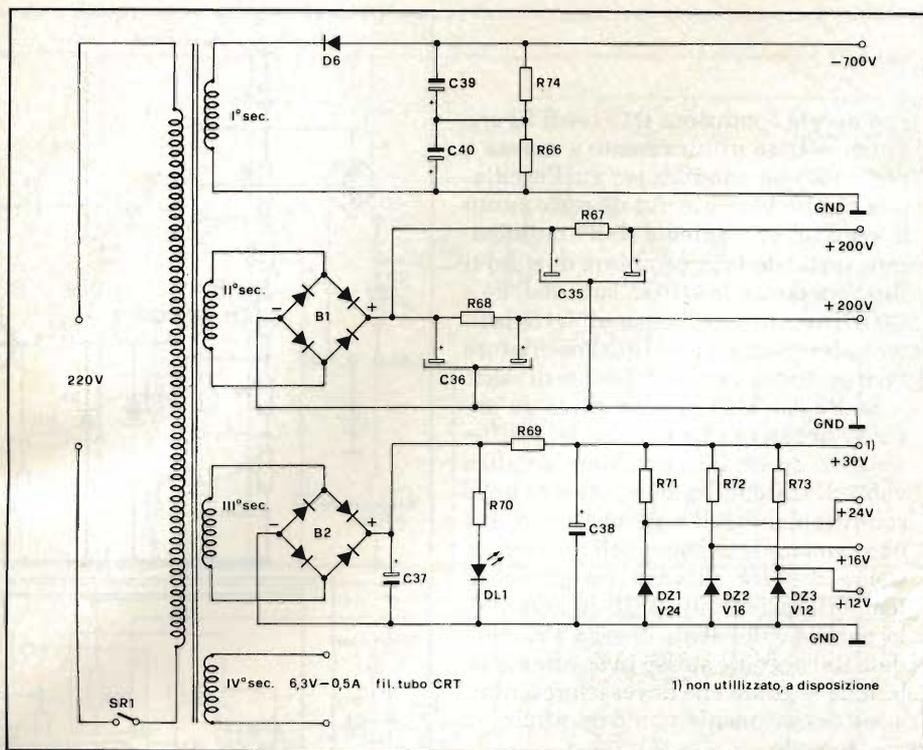



Fig. 6 - Schema elettrico della sezione alimentatrice dello strumento.

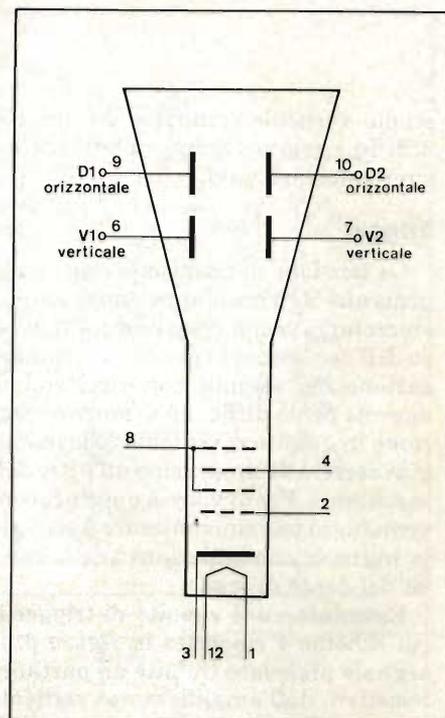



Fig. 7 - Zoccolatura e disposizione interna degli elettrodi del CRT DG 7-32 Philips.

ELENCO COMPONENTI Sez. Alimentatore

Resistori

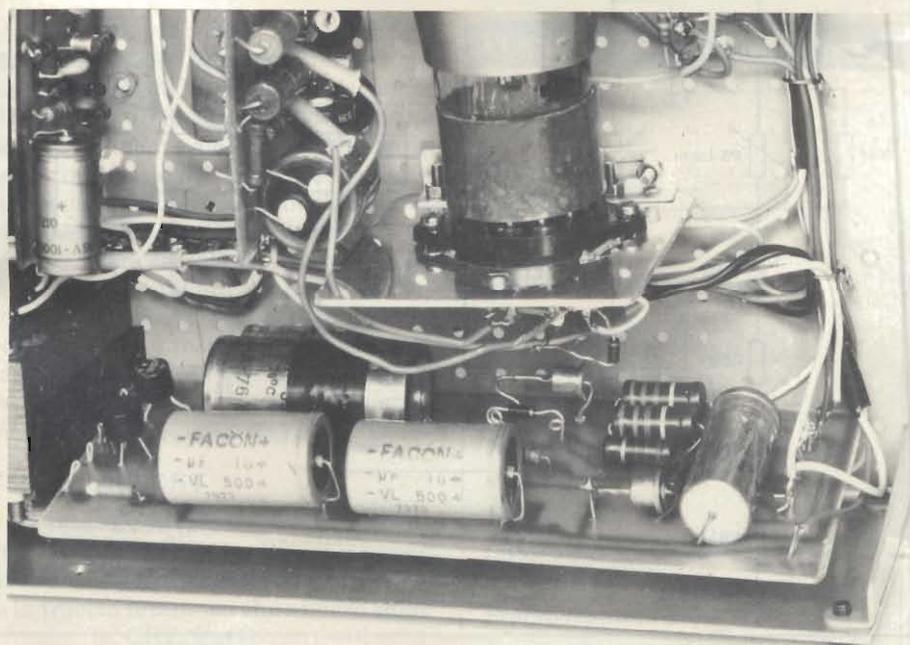
R66	: 220 kΩ
R67	: 1500 Ω 10 W
R68	: 3200 Ω 10 W
R69	: 1200 Ω 10 W
R70	: 10 kΩ 1 W
R71	: 680 Ω 5 W
R72	: 820 Ω 5 W
R73	: 820 Ω 5 W
R74	: 220 Ω

N.B. Tutte le resistenze se non diversamente indicato sono da 1/2 W 5%

Condensatori

C35	: Elettr. 32 + 32 μF 500 VL
C36	: Elettr. 32 + 32 μF 500 VL
C37	: Elettr. 470 μF 100 VL
C38	: Elettr. 470 μF 100 VL
C39	: Elettr. 10 μF 500 VL
C40	: Elettr. 10 μF 500 VL

Semiconduttori - Varie

D6	: Diodo BY184
B1	: Ponte diodi 500 V - 1 A
B2	: Ponte diodi 500 V - 1 A
DL1	: Diodo led rosso
DZ1	: Diodo zener 24 V 1 W
DZ2	: Diodo zener 16 V 1 W
DZ3	: Diodo zener 16 V 1 W
SR1	: Interruttore rete

ne di impulsi e con appositi accorgimenti anche come generatore di rampa. Nel nostro campo Q13 provvede a caricare una capacità a bassa corrente di fuga, con una corrente costante determinando la formazione di una rampa di pendenza variabile a seconda della capacità inserita. Sin tanto che la tensione presente su E non supera il potenziale di B1, non succede nulla e il condensatore continuerà a caricarsi, quando però la tensione su E diventa maggiore di quella su B1, avremo la conduzione del dispositivo che scaricherà rapidamente la capacità verso massa. Regolando opportunamente il trimmer PR7, si determina la linearità del dente di sega.

Il segnale presente su emitter di Q14 non possiede l'ampiezza sufficiente a pilotare le placchette di deflessione verticale per cui è necessaria una ulteriore amplificazione fornita da uno stadio praticamente identico a quello dello

stadio verticale composto da due BF 259. In circuito variano solamente alcuni valori resistivi.

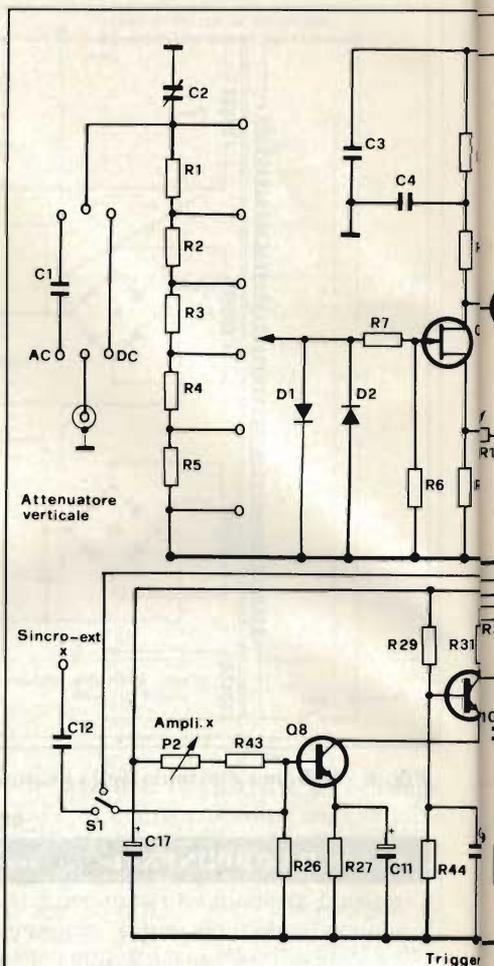
Trigger

La tensione di scansione così com'é generata dall'oscillatore non risulta sincronizzata con il segnale all'ingresso dell'oscilloscopio per cui la visualizzazione dei segnali non risulterebbe agevole per la difficoltà di sincronizzazione in quanto si vedrebbero le immagini correre da un estremo all'altro dello schermo. Per ovviare a questo inconveniente si usa sincronizzare il segnale in ingresso con la partenza della rampa del dente di sega.

Esaminiamo il circuito di trigger il cui schema è riportato in *figura 3*. Il segnale prelevato tramite un partitore resistivo dall'amplificatore verticale viene applicato ad un circuito amplificatore squadratore composto da Q7 e Q8 i quali amplificano il segnale ed operano contemporaneamente una certa squadratura tramite C10 e D3. Il segnale viene poi differenziato e applicato alla base di Q9 che con Q10 forma un flip flop. Supponiamo infatti che Q10 risulti interdetto e Q9 in saturazione: con queste condizioni Q15 (vedi figura 2) ha la base praticamente a massa e pertanto non conduce per cui l'oscillatore risulta bloccato. Ad un certo punto il segnale proveniente dall'amplificatore verticale farà cambiare di stato il flip flop ponendo Q10 in saturazione e Q9 in interdizione, la base di Q15 risulterà alimentata e pertanto l'oscillatore farà partire la rampa del dente di sega.

Su B2 dell'UJT si verificherà un'impulso negativo che tramite Q11 differenziato da D4 farà cambiare un'altra volta di stato il flip flop ponendo nelle condizioni iniziali e permettendo così una sincronizzazione dell'immagine. Come si potrà rilevare dai grafici di temporizzazione illustrati in *figura 4*, la partenza del dente di sega è comandata dal segnale stesso in esame e qualunque segnale che dovesse presentarsi successivamente non può influire in alcun modo.

Alimentazione

Le tensioni necessarie all'alimentazione dei vari circuiti sono ricavate da un trasformatore (vedere *figura 5*) composto da quattro secondari così ripartiti: I° secondario (AT) 0-500 V circa per

Circuito per la scansione verticale TV

Il TEA 2015 A della Thomson-EFCIS è un circuito completo di scansione verticale per televisori e console video. Esso contiene un generatore di fly-back, un generatore di rampa sincronizzabile, un amplificatore di potenza, un generatore di cancellazione e vari dispositivi di sicurezza.

I transistori di potenza largamente dimensionati e il package speciale single-in-line lo rendono adatto a funzionare direttamente senza stadio di potenza esterno.

THOMSON-CSF COMPONENTI
Via. M. Gioia, 72
Milano

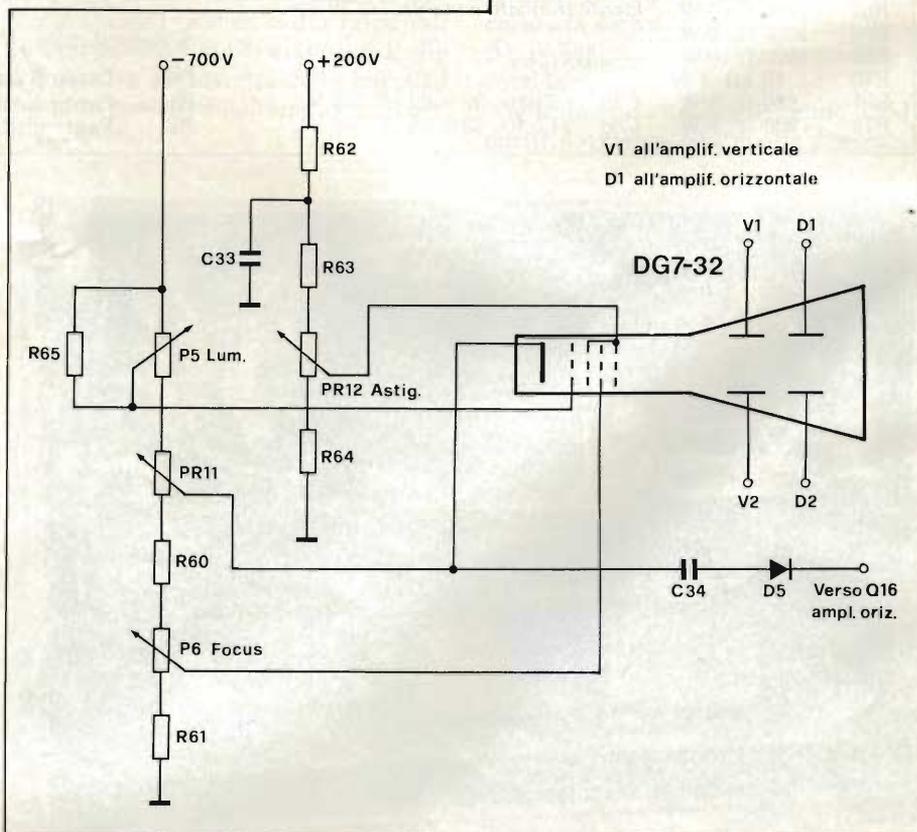
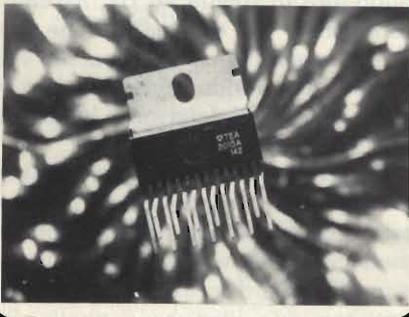



Fig. 8 - Lo schema elettrico mostra la rete necessaria alla corretta polarizzazione del tubo DG 7-32.

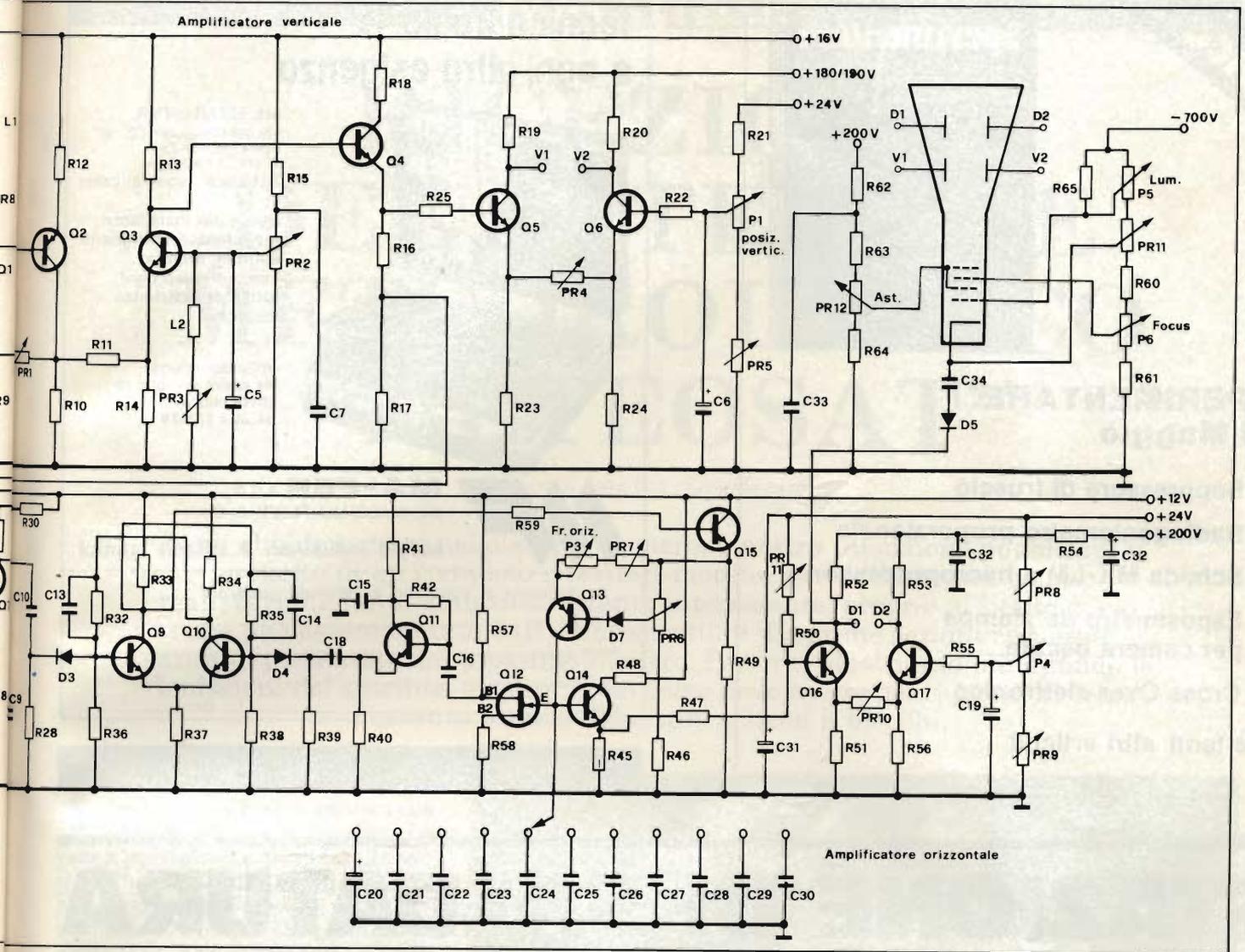



Fig. 9 - Schema elettrico dell'oscilloscopio da 3". È esclusa la sezione alimentatrice.

alimentare il tubo CRT; II° secondario (MT) 0-180 (200) V per alimentare gli stadi finali di deflessione; III° secondari (BT) 30 V per i restanti stadi ed infine un'avvolgimento a 6,3 V per alimentare il filamento del tubo. Sul circuito elettronico dell'alimentatore riportato in *figura 6*, non c'é molto da dire in quanto la sua semplicità costruttiva ed il suo funzionamento risulta ovvio, l'unica particolarità degna di nota è la stabilizzazione tramite diodi zener di tutte le tensioni al fine di ottenere un funzionamento più preciso dallo strumento.

Controlli sul CRT

La rete resistiva composta da R65 - R60 - R61 - P5 - PR11 e P6 consente di variare la luminosità e di mettere a fuoco la traccia luminosa che appare sullo schermo del CRT. Questi controlli sono indispensabili per una corretta osservazione dei fenomeni elettrici. Il circuito non comporta particolarità di rilievo, l'unico accorgimento di rilievo consiste nell'evitare di far funzionare il CRT senza un'opportuna tensione di deflessione orizzontale in quanto ciò porterebbe alla formazione di un punto molto luminoso al centro dello schermo che, se persistente, potrebbe causare bruciature al fosforo con conseguente generazione di una macchia scura.

In *figura 7* è riportata la schematizzazione interna del tubo a raggi catodici DG 7-32 della Philips usato nel progetto. La polarizzazione del tubo viene effettuata tramite una apposita rete resistiva di cui potete vedere la configurazione in *figura 8*. Per rendere più semplice l'assiemaggio dei vari circuiti presentati, forniamo in *figura 9* lo schema elettrico completo dell'oscilloscopio escludendo, per semplicità, il solo alimentatore. Nella prossima puntata ci occuperemo del montaggio meccanico e del cablaggio elettrico.

ELENCO COMPONENTI

Sez. Rete EAT-CRT

Resistori

R60	: 100 kΩ
R61	: 1 MΩ
R62	: 47 kΩ
R63	: 22 kΩ
R64	: 100 kΩ
R65	: 68 kΩ
PR11	: Trimmer 100 kΩ
PR12	: Trimmer 100 kΩ
P5	: Potenz. 220 kΩ
P6	: Potenz. 500 kΩ

NB: Salvo diversa indicazione le resistenze sono da 1/2 W 5%

Condensatori

C33	: 100 nF 400 VL
C34	: 68 pF 500 VL

Semiconduttori - Varie

D5	: Diodo 1N4001
CRT	: DG 7 32 Philips

È IN EDICOLA

SPERIMENTARE di Maggio

- Soppressore di fruscio
- Radiogoniometro proporzionale
- Scheda MK-LM a microprocessori
- Esposimetro da stampa per camera oscura
- Cross Over elettronico

...e tanti altri articoli

Valigette per assistenza tecnica Radio TV e ogni altra esigenza

art. 526/abs/TVR
VALIGETTA MODELLO "007
PER ASSISTENZA
TECNICA RADIO TV
Fabbrica specializzata in:
Borse per installatori, manutentori di impianti elettrici, idraulici, impiantisti ed ogni forma di assistenza tecnica

uff. e laboratorio
via castel morrone 19
20129 milano
tel. 02 - 273175

MA-FER s.n.c.
p.i. MASSIMO FERRI & C.
valige industriali e articoli tecnici

a richiesta si spedisce il catalogo generale

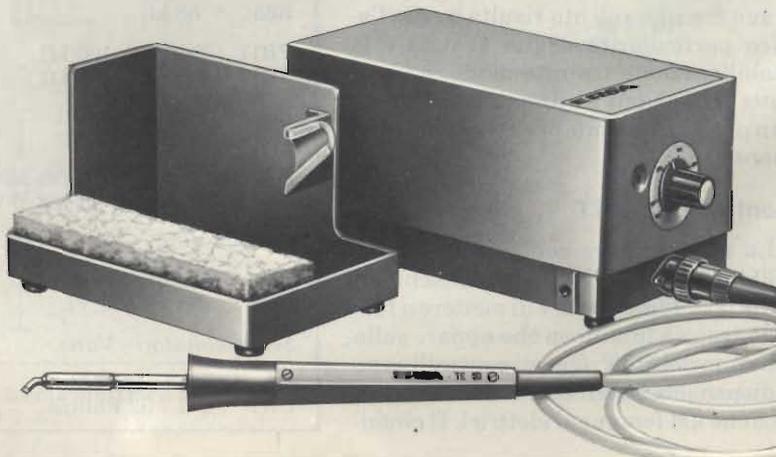
Cognone ____
Nome ____
Via ____ N ____
Città ____ CAP ____

STAZIONE DI SALDATURA

Costruita secondo la tecnica più avanzata, la stazione ERSA TE50 comprende un saldatore, con termocoppia incorporata e potenza massima di 50 W, un'unità elettronica e un supporto per saldatore.
La temperatura della punta è variabile tra 190°C e 400°C, con regolazione fine e continua, ben visibile sul quadrante; questa possibilità di regolazione garantisce ottime saldature ed un lavoro razionale anche per saldature in rapida successione, con trascurabile diminuzione della temperatura inizialmente impostata.
La punta a lunga durata è in acciaio e può fare almeno 2,5 milioni di saldature senza essere sostituita.
Il saldatore è a bassa tensione, con doppio isolamento dalla rete.
La presa di terra del connettore ha una impedenza di 220 KΩ ed è in grado di evitare eventuali scariche elettrostatiche che possono danneggiare i componenti sensibili, come i MOS.

Potenza: 50 W
Tempo di riscaldamento: 34" per 350°C
Temperatura di punta: 190÷400°C con regolazione continua
Peso del saldatore senza cavetto: 25 g
Tensione al saldatore: 24 V (fornita dall'unità elettronica)
Tensione all'unità elettronica: 220 V

Saldatore completo di punta in acciaio
504 ED **LU/3736-00**

2.500.000 saldature senza cambiare la punta.

RICEZIONE DEL SATELLITE METEOROLOGICO "METEOSAT"

a cura di John Cox - Seconda parte

Come abbiamo detto nello scorso numero, è nostra intenzione pubblicare il progetto di un completo ricevitore-monitor per il "Meteosat"; una realizzazione tanto ambiziosa quanto interessante, proprio al limite di ciò che può essere tentato dall'autocostruttore. Le prime sezioni circuitali saranno presentate dal prossimo numero. Per ora, illustriamo più a fondo le emissioni del satellite, e spieghiamo come deve essere concepito il sistema ricevente tramite opportuni schemi a blocchi.

Il METEOSAT è geostazionario, nel senso che ruota assieme alla Terra, quindi può essere considerato come "fermo" nello spazio, da parte dell'osservatore, al punto d'intersezione con il meridiano zero, a un'altezza di circa 36.00 km. Ciò posto, è evidente che le immagini inviate si riferiscono sempre e solo a una superficie terrestre che vale all'incirca il 33% dell'intero globo terracqueo, come si scorge nella *figura 1*.

Tale immagine, cosiddetta "raw" (approssimativa), è ripresa dal satellite tramite un "radiometro", un dispositivo che non può essere direttamente assimilato a qualche specie di macchina fotografica. Si tratta piuttosto di qualcosa di simile ad un telescopio a specchio che esamina la Terra per un periodo di 25 minuti per volta. Il sistema a specchio distribuisce le radiazioni a tre sensori che lavorano su gamme spettrali diverse. Una di queste è la gamma visibile, la seconda è infrarossa e la terza è ugualmente infrarossa, ma più verso il limite inferiore dello spettro.

Il segnale, ripreso dal rivelatore che serve, è amplificato, filtrato, convertito da analogico a digitale e posto in una memoria. Il contenuto della memoria è trasmesso ai centri di monitor distribuiti sul nostro pianeta, e formano del-

Fig. 1 - Ripresa della Terra effettuata dal METEOSAT. L'Italia si scorge in alto. Il satellite rimane in un'orbita geostazionaria, quindi praticamente, stazionata in un punto che è molto vicino al centro della figura (Golfo di Guinea, Africa occidentale).

le immagini molto ben dettagliate che permettono di formulare delle previsioni metereologiche molto precise (forse il lettore avrà notato che da quando il METEOSAT è in orbita, la precisione delle previsioni annunciate dalle TV è aumentata di colpo).

Uno dei principali centri di monitor del METEOSAT sorge vicino a Francoforte (Germania Ovest). L'immagine "raw" ricevuta, è ritrasmessa via cavo al centro operativo della European Space Agency, che ha sede in Darmstadt (ESOC). Le immagini, qui, sono portate ad un sistema per l'elaborazione dei dati che è uno dei più grandi che esistano in Europa, e da questo sono corrette geometricamente, calibrate e valutate. Il METEOSAT invia un'immagine completa ogni mezz'ora sia con lo spettro visibile che infrarosso. Le immagini trasmesse nello spettro visibile consistono di 5000 linee, e ciascuna linea è formata da 5000 punti, come dire, che ogni immagine è formata da 25 milioni di punti. Ogni punto, ha 64 possibili livelli di luminosità. Le immagini infrarosse sono formate da 2500 linee di 2500 punti ciascuna e le informazioni relative all'intensità di ciascun punto sono codificate in 256 livelli. Le immagini relative al vapore acqueo, anche queste infrarosse, consistono di 6,25 milioni di punti come le ultime indicate, ma ciascun punto è codificato "solo" in 64 livelli.

I punti danno luogo ad una risoluzione teorica di 2,4 km per le immagini trasmesse nello spettro visibile, e di 5 km per le immagini infrarosse. Questi valori ottimi sono validi per l'area posta direttamente al di sotto del satellite, vale a dire per il golfo della Guinea, Africa occidentale (pressoché al centro della figura 1).

Le immagini "raw" sono rielaborate in certo numero di modi dal centro EDP di Darmstadt per renderle più adatte a ricerche sul tempo e sulle previsioni meteorologiche. A questo punto, i segnali sono ritrasmessi al satellite che li rinvia a terra in forma di transponder (trasmettitore relais) ai centri metereologici, agli istituti di ricerca, ed a quanti siano interessati a riceverli, ovunque in Europa. Le immagini, corrette e selezionate, sono ritrasmesse al METEOSAT tramite un link a microonde posto nei pressi di Darmstadt, ed il satellite le re-invia ai centri di monitor con le frequenze proprie di 1961,00 MHz e di 1964, 50 MHz.

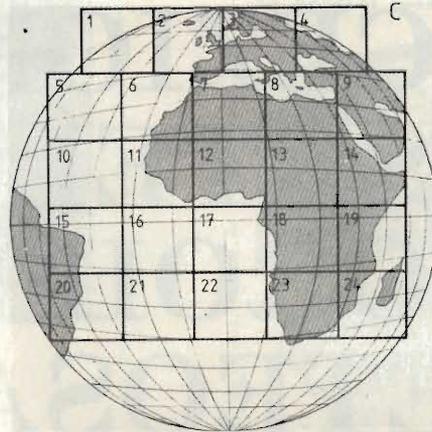



Fig. 2 - Settori che formano la ripresa effettuata a luce visibile. Le immagini C2, C3, C7, C8 completano l'Europa.

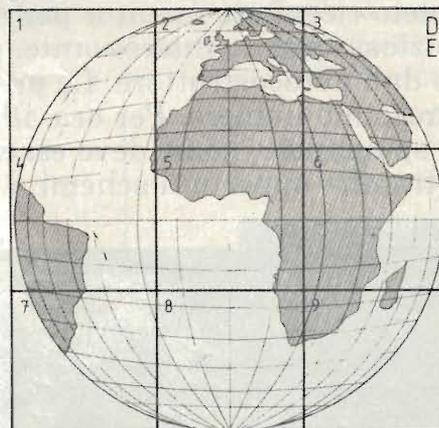



Fig. 3 - Settori che formano l'immagine infrarossa. L'Europa è tutta compresa nel settore DE2.

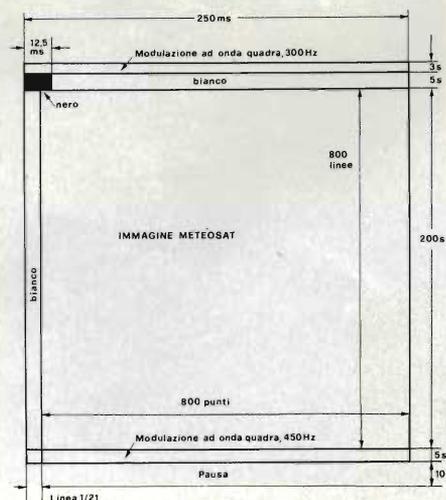



Fig. 4 - Formato APT "WEFAX" utilizzato nelle immagini METEOSAT.

Le immagini possono essere ricevute sulle due frequenze indicate, e sono dei settori dell'immagine originale cosidetta "nel formato APT".

La ripresa originale, rielaborata, è divisa in 24 immagini quadre dalla ESOC, se si tratta di figure che ricadano nella gamma visibile, oppure in 9 immagini se si tratta di infrarossi. La *figura 2* mostra come avvenga la suddivisione per le riprese "visibili", e la *figura 3* per le riprese infrarosse.

Ciascun sottosettore, è provvisto di una riga di dati che riporta, prima di tutto, la data per archiviazione, poi l'orario (GMT), la segnalzione del tipo d'immagine (VIS per "visibile", IR per "infrarossa"), ed un numero di codice che indica il riferimento geografico dell'immagine. Sempre in codice, è indicata la qualità dell'immagine secondo il giudizio dato dall'ESOC.

Le figure che abbiamo visto sono trasmesse sulle frequenze di 1961 MHz e 1964,5 MHz con pianificazione di tempo. Normalmente, le immagini infrarosse (D ed E) sono irradiate durante la notte; le immagini a luce visibile sono aggiunte e inframmezzate alle altre nel mattino e di sera (ciò vale particolarmente per i tratti codice C02 e C03 che coprono quasi tutta l'Europa).

Abbiamo accennato in precedenza al "formato APT", che sta per "Automatic Picture Trasmission" ovvero emissione automatica d'immagini, e indica in particolare un sistema per l'invio d'immagini, usato in tutto il mondo, di tipo opto-meccanico. In altre parole, il sistema funziona con una velocità relativamente bassa. Come principio, si tratta di qualcosa di simile all'ATV (televisione d'amatore "slow-scan")'

Comunque, le immagini METEOSAT sono irradiate con una risoluzione molto più elevata rispetto ai sistemi analoghi, sia per il numero di punti impiegati che per il gran numero di livelli del grigio. Il formato APT per le trasmissioni METEOSAT si vede nella *figura 4*. I tempi dati corrispondono ad una velocità di 240 linee al minuto, con un totale di 3 minuti e 33 secondi per completare l'immagine, inclusa la nota a 300 Hz d'inizio, 5 secondi di bianco, e la nota a 450 Hz che manifesta il termine dell'immagine.

Il piano dei tempi di lavoro, prevede una pausa di 27 secondi tra ciascuna immagine, il che significa, che un'immagine nuova è irradiata all'ESOC ogni quattro minuti.

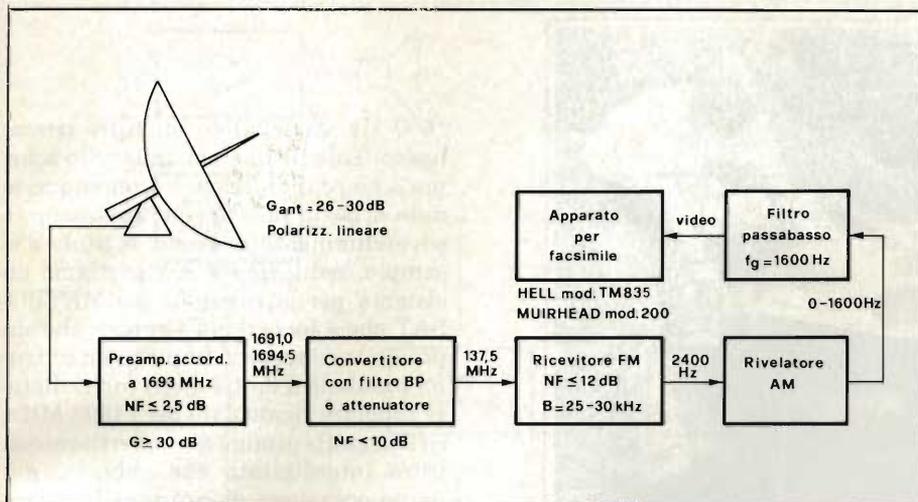



Fig. 5 - Schema a blocchi di un ricevitore professionale studiato per la captazione del METEOSAT. Come è detto nel testo, alcuni parametri, per l'impiego amatoriale, possono essere rivisti.

Necessità tecniche per la ricezione delle immagini METEOSAT

Con le precisazioni che abbiamo esposto, per il momento crediamo che non via sia altro da dire sulle caratteristiche delle emissioni METEOSAT; vediamo quindi come deve essere concepito un ricevitore in grado di captarle. Un ricevitore dall'impronta professionale, è riportato in forma di schema a blocchi nella *figura 5*. Funziona sulle ormai note frequenze di 1961,0 e 1964,5 MHz, può utilizzare un complesso di dipoli fasati nei due sensi su di un supporto da mt 1 x 1 (Rhode & Schwartz) o delle antenne paraboliche da 2 metri di diametro, oppure da 2,5 metri. Il sistema d'antenna scelto, fa pervenire i segnali ad un preamplificatore RF dal rumore estremamente basso, che utilizza diversi transistori GaAs-FET; il rumore ricavato da questo primo stadio, lo ripetiamo, è assai inferiore alla norma: 2,5 dB contro un guadagno di 30 dB!

Seguono: il convertitore a 137,5 MHz, il ricevitore FM vero e proprio, il demodulatore AM, un filtro passabasso, ed infine un registratore o un sistema Facsimile, o un altro tipo di display. Le caratteristiche più importanti di ciascun settore sono riportate nello schema.

Va detto subito; un apparecchio del genere non può essere realizzato con i mezzi a disposizione dell'amatore o del privato studioso, principalmente per due ragioni. Prima di tutto, un amplificatore RF a molti stadi, dalla NF del genere di quella riportata, può essere costruito solo se si ha a disposizione un laboratorio *importante* con strumenti da decine di milioni l'uno. L'acquisto di un dispositivo del genere già pronto, comporta una spesa tale da meravigliare: il prezzo è quello di un'automobile già buona, più o meno. Il registratore professionale facsimile o analogo, a sua volta ha un prezzo elevatissimo, e non è in genere mai disponibile nel mercato del surplus e delle occasioni varie; almeno, se si vuole un apparecchio *valido* che non dia fastidi a ripetizione.

Peraltro, l'esperienza ha dimostrato che tanta professionalità non è forse del tutto necessaria per captare i segnali METEOSAT, e che talvolta, si possono già ricavare buone immagini con apparecchi buoni, ma pur sempre, di base, amatoriali. Per esempio, nelle *figure 6* e *7* si vedono due immagini captate dal radioamatore Manfred Fütterer, DC 6 FM, presso la propria stazioncina di Bochum, Germania Ovest, impiegando un'antenna parabolica da 2 metri, apparecchiature convenzionali leggermente modificate (a parte il convertitore che sarà descritto nella prossima puntata) *e senza far* uso di alcun preamplificatore RF/UHF!

Vediamo ora come si deve procedere per la demodulazione dei segnali METEOSAT, che sono AM/FM.

Le portanti a 1961,00 e 1694,50 MHz sono modulate in frequenza, e prevedono una sottoportante da 2400 Hz. La massima deviazione FM è di 9 kHz, il che indica la necessità di una banda passante di 26 MHz. Per ottenere un canale di media frequenza che è 26 kHz tagli bruscamente a -3 dB, è necessario l'impiego di un filtro a cristallo. Se il filtro da una banda passante inferiore, s'incorre in una distorsione della modulazione come è comune negli apparecchi FM tradizionali.

Se, d'altra parte, il filtro ha una banda passante troppo ampia, il rapporto segnale-rumore risulta assai peggiorato. Talvolta, nel surplus si riescono a reperire dei vecchi filtri impiegati nei ponti radio per spaziare i canali FM di 50 kHz uno dall'altro. Tali filtri, misurati, mostrano una banda passante di circa 30 kHz, e possono essere presi in considerazione. Se il mercato delle occasioni non propone nulla di utile, suggeriamo di rivolgersi alle varie aziende che trattano materiale per telecomunicazioni.

Nel funzionamento FM, il rapporto segnale-rumore dell'audio aumenta assai più rapidamente che nel caso del settore RF quando l'ampiezza supera quella di soglia, che dipende dall'indice di modulazione. Questo fenomeno è indicato come "guadagno della demodu-

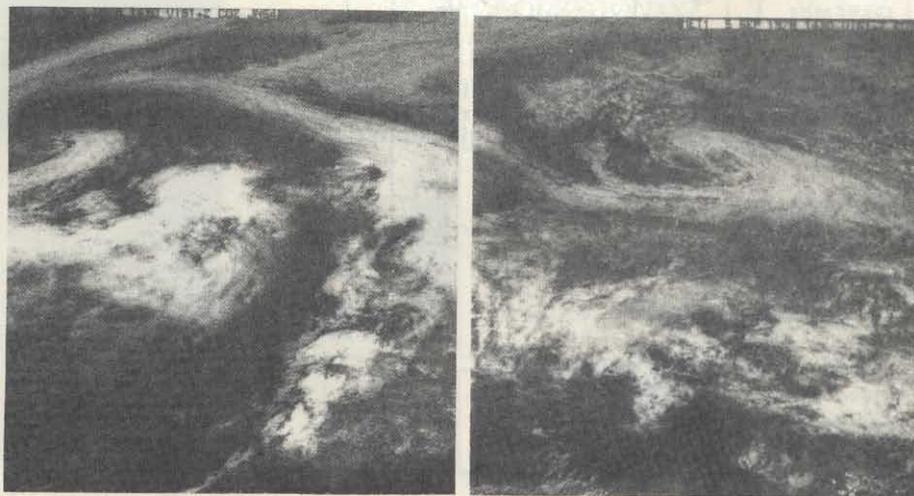



Fig. 6-7 - Immagini METEOSAT relative all'Europa, ricevuto il 5-9-1978 alle ore 14,30 GMT.

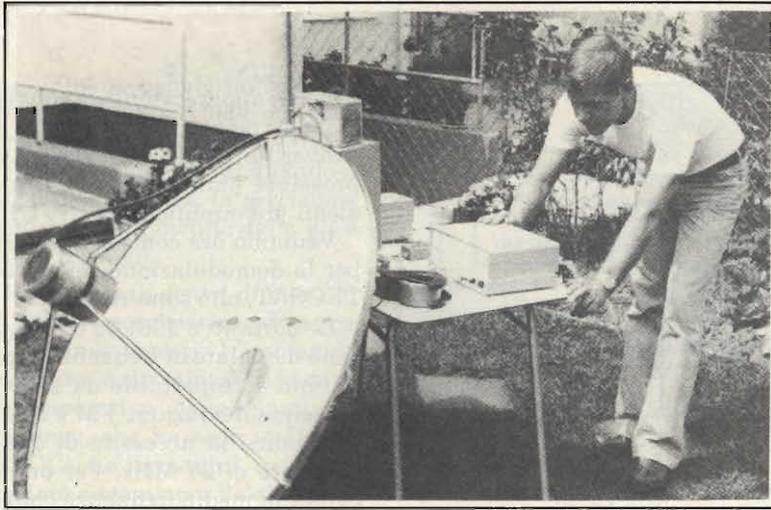



Fig. 8 - Tipica installazione amatoriale per il monitor del METEOSAT. L'apparecchiatura è installata in giardino, l'autore è l'OM tedesco DL3 WR. A sinistra si nota l'antenna a parabola. Su tavolo, il ricevitore FM e tutto il resto del complesso.

lazione". Tramite questo "guadagno", se si ha un rapporto segnale-rumore misurato tra il filtro ed il demodulatore, nel canale RF, di 15 dB, nelle frequenze basse video, il rapporto salirà a circa 35 dB. Il segnale a 2400 Hz ricavato dopo la rivelazione FM, è modulato in ampiezza dal segnale video. Il massimo livello della modulazione raggiunge l'80%, che rappresenta il livello del bianco; la percentuale di modulazione zero rappresenta il livello del nero. Nel segnale video a bassa frequenza, sono presentati dei segnali che vanno da 0 a 1600 Hz.

Per ottenere il rapporto segnale-rumore menzionato, è necessario che la banda passante video sia limitata a

Fig. 9 - Convertitore Meteosat munito di filtri interdigitati, di stampo professionale. Sistemi del genere possono essere rintracciati presso aziende che distribuiscono componentistica professionale, già montati e tarati.

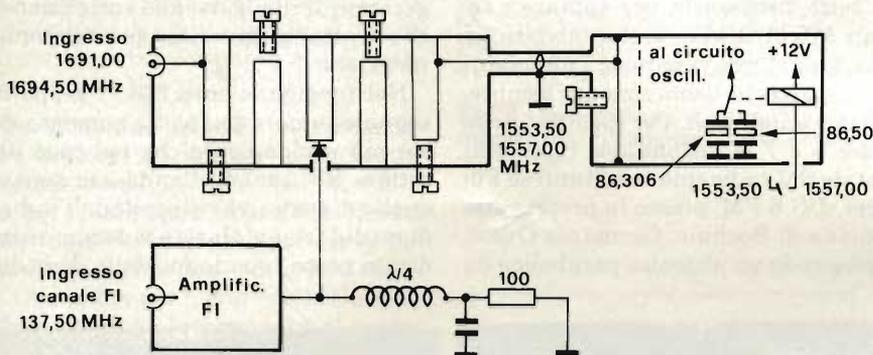
Fig. 10 - Schema a blocchi di una tipica stazione amatoriale per il monitor del METEOSAT.

1600 Hz impiegando un filtro passabasso. Tale filtro è indicato nello schema a blocchi di *figura 5.* Comunque, le note esposte non devono preoccupare soverchiamente nessuno; a titolo d'esempio, nella *figura 8*, riportiamo un sistema per la ricezione del METEOSAT che è forse il più semplice che sia possibile concepire. Impiega un'antenna parabolica da 1,2 metri con radiatore tubolare ricalcolato per i 1693 MHz, ed il segnale giunge al convertitore con filtro interdigitato che abbiamo già avuto occasione di citare nella prima parte di questa descrizione (Aprile 1982). Il segnale convertito giunge ad un ricevitore FM "fatto in casa", e l'uscita di questo al rivelatore AM, all'indispensabile filtro passabasso, poi, per finire, si ha una specie di blocco circuitale che è equivalente ad un sistema "video-deflessioni" di un televisore che fa funzionare un normale cinescopio. Le immagini che appaiono sul tubo, una volta giunte al completamento sono fotografate.

La *figura 10* riporta le caratteristiche più importanti di tale stazione monitor supersemplificata, che ha qualche lacuna secondaria, ma che consente tuttavia di captare le immagini senza grossi problemi con l'antenna piazzata in un giardinetto: più semplice di così...

A questo punto, non vorremmo tuttavia aver ingenerato degli entusiasmi eccessivi e forieri di dure delusioni. Diremo quindi, che se si vuole ricevere il METEOSAT "alla meglio", l'apparecchiatura testé indicata può essere sufficiente, ma del normale, è necessario compiere qualche sforzo in più, specialmente nel settore video.

Fortunatamente, per il progetto del video, vi è una circuiteria estremamente valida, elaborata dal dott. K. Bauer, dell'Istituto di Fisica ed Elettronica dell'Università di Stoccarda. Il settore del dott. Bauer comprende un PLL, un trigger, i circuiti di correzione e quant'altro è necessario: il relativo schema a blocchi appare nella *figura 11*, e sarà descritto in seguito dettagliatamente. Per ora, ci limitiamo ad una breve nota che ne spiega i principi di funzionamento.

In pratica, la circuiteria video di *figura 11*, è utilizzabile per qualunque sistema APT. Ciò significa che può essere impiegato per la ricezione di tutti i satelliti meteorologici, dal NOAA al METEOSAT. Le immagini sono prodotte in tempo reale, come dire in 3,6 minuti nel caso del METEOSAT, ed appaiono

Rivelatore PLL
E
Generatore impulsi
s
fo
Trigger
Alimentatore
A
Deflessione orizzontale
Deflessione verticale
Circuiteria di controllo
Tubo TV
Giogo di deflessione
Controllo dell'otturatore
Macchina fotografica

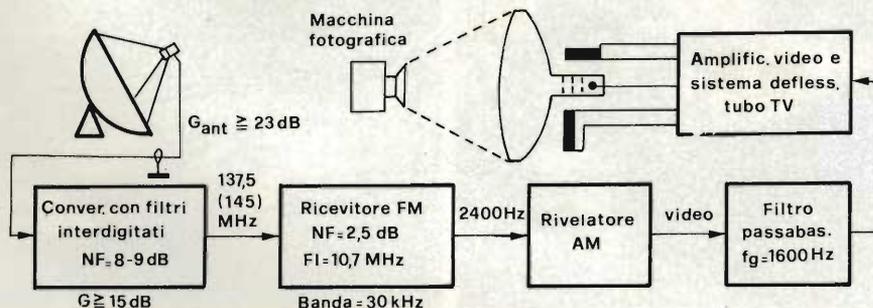
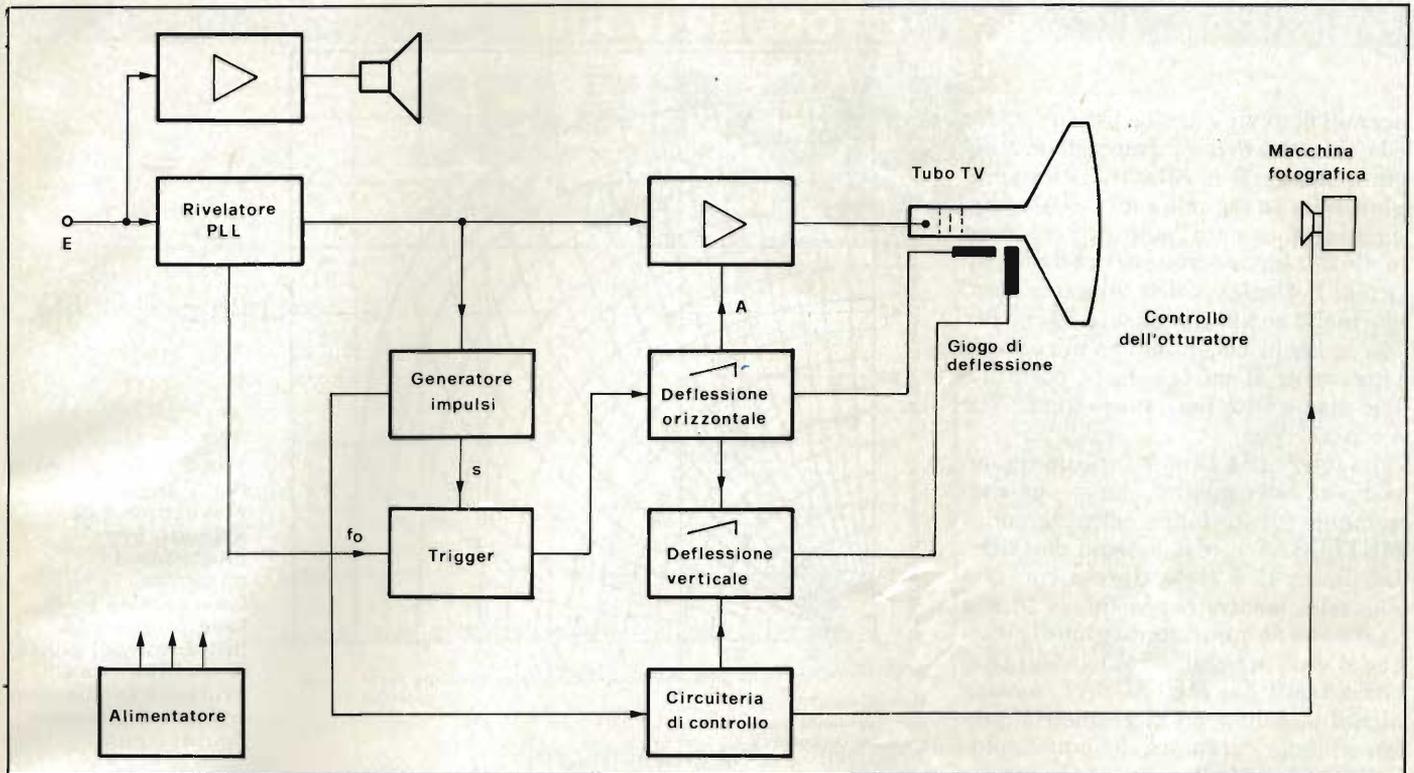



Fig. 11 - Schema a blocchi del sistema APT sviluppato dal Dott. Bauer.

su di un tubo TV da 31 centimetri.

Per archiviare l'immagine, vi è una macchina fotografica montata di fronte allo schermo, in modo da non essere influenzata dalla luce-ambiente, e si effettua la ripresa proprio come si trattase di una traccia oscilloscopica. L'otturatore della macchina, rimane aperto per tutto il tempo di 3,6 minuti. Si può impiegare qualsivoglia fotocamera, beninteso, ma l'impiego di una Polaroid da il vantaggio di poter vedere subito il risultato. Se si preferisce l'alta qualità, è invece d'obbligo l'uso di una buona 35 mm, o similare.

I segnali video a bassa frequenza ed i segnali di sincronismo sono compresi nella sottoportante APT a 2,4 kHz. Per la rivelazione, s'impiega un circuito PLL, che simultaneamente genera la frequenza fondamentale "fo" per l'agganciamento in fase del pennello elettronico con i segnali di sincro.

Il segnale video è inviato al catodo del tubo TV e logicamente modula il fascetto di elettroni, come dire la luminosità. Il circuito di elaborazione degl'impulsi ed il trigger pilotano i sistemi di deflessione orizzontale e verticale, ma al tempo stesso, erogano anche i

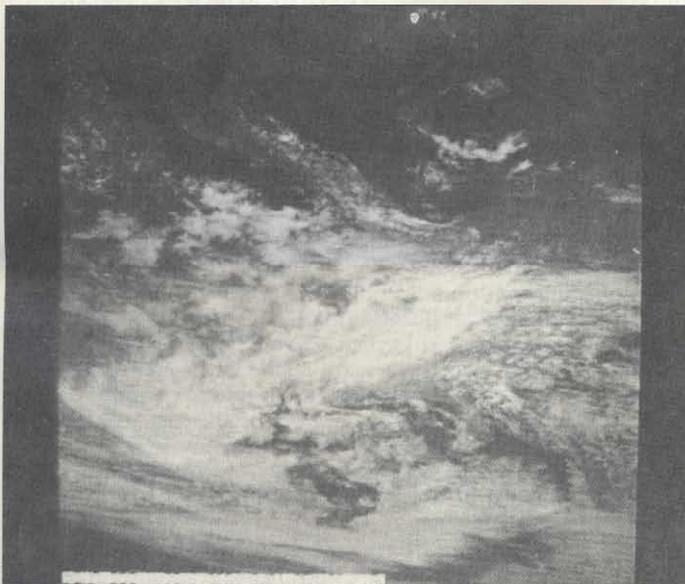



Fig. 12 - Immagine METEOSAT dell'Europa centr-Sud, captata impiegando il sistema APT del Dott. Bauer.

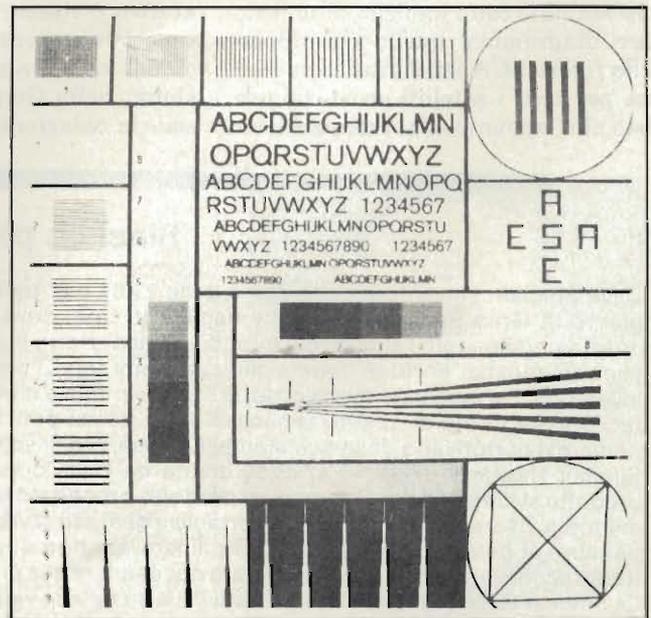



Fig. 13 - Monoscopio ESA irradiato anche dal METEOSAT, che mostra la qualità del sistema display.

segnali di avvio e di stop per l'apertura e la chiusura dell'otturatore della macchina fotografica. Alla fine dell'immagine, si ha un segnale audio. Se s'impiega una fotocamera "autowinder" è possibile il trasporto automatico della pellicola. Il display video completo è anche molto compatto: misura 33 cm, per 32 cm, per 32 cm, quindi ha più o meno l'ingombro di un televisore portatile. Può essere fatto funzionare con 12 Vcc o con 220 Vca.

Le *figure 12* e *13* mostrano due esempi tipici della qualità che si può raggiungere fotografando delle immagini METEOSAT con il sistema descritto. La figura 12 è stata ripresa con una Polaroid, mentre per la figura 13 si è usata una 35 mm. L'immagine di prova che si vede in quest'ultima, inviata anche a tratti dal METEOSAT, mostra alcuni piccoli errori di geometria, provocati dalla curvatura del cinescopio.

Passiamo ad altro, ripetendo che torneremo sul tema esponendo il ricevitore nel suo complesso.

Il lettore che non è assolutamente pratico di apparecchiature per la ricezione dei satelliti artificiali, (nulla di male, anche noi eravamo a digiuno della materia, sino a qualche anno fa!), a questo punto si chiederà probabilmente come si effettua il puntamento dell'antenna: occorre osservare il METEOSAT con un telescopio? Beh, naturalmente no, altrimenti, ben pochi potrebbero dedicarsi a questa disciplina! Sia l'elevazione che l'azimuth possono essere stabilite con l'impiego di un semplice diagramma: quello che appare nella *figura 14*. Anzi, il grafico può servire per tutti i satelliti geostazionari, visto che, appunto, all'osservatore terrestre sembra che abbiano una posizione "fissa" nello spazio.

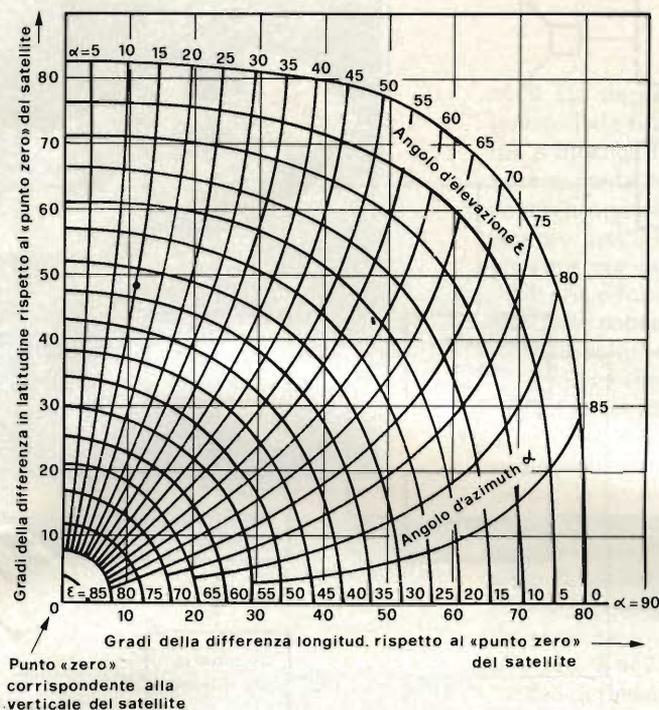



Fig. 14 - Diagramma degli angoli di elevazione e di azimuth per l'antenna a parabola. Conoscendo la longitudine e la latitudine del punto di ascolto, con il grafico è facilissimo trovare il giusto "puntamento".

Nel caso del METEOSAT, però, l'utilizzo è ancora più semplice perché la verticale del satellite è posta nel punto zero delle coordinate di longitudine e latitudine. Di conseguenza, per stabilire la longitudine dell'antenna rispetto al satellite, basta leggere i gradi sulla scala orizzontale, mentre per la latitudine vale quella verticale. L'azimuth e l'angolo di elevazione corrisponderanno ad un punto d'intersezione. Poiché il grafico è ripreso dalla Rivista "VHF Communications" (4/1978), il punto che si vede, vale per la città di Augsburg, nella Germania Ovest, ove ha sede la redazione, ma il metodo di ricavo vale per ogni altra località europea.

In pratica, visto che Augsburg è all'incirca a 11° est e 48,4° nord il punto è trovato andando ad 11° sulla destra, orizzontalmente, poi a 48° in senso verticale. Il punto marcato sul diagramma, indica allora le seguenti angolazioni, per l'antenna: elevazione ~34°, azimuth ~15°. In pratica, l'antenna deve puntare nel cielo a 34° sopra l'orizzonte, con un'angolazione di 15° verso ovest.

Nel prossimo numero, vedremo come possa essere realizzata una stazione amatoriale già ben utilizzabile, e tutti i dettagli di realizzazione dell'antenna parabolica.

■

Sinclair: piccolo è bello

Clive Sinclair, l'inventore dello Z80 e dello ZX81 e di tante altre diavolerie elettroniche, è diventato il personaggio del giorno in Gran Bretagna ed anche negli Stati Uniti dove questi prodotti vengono costruiti e distribuiti dalla Timex. A questo personaggio l'autorevole quotidiano finanziario inglese "Financial Times" e l'altrettanto autorevole rivista economica americana "Fortune" hanno dedicato ampi servizi per raccontarne la gesta, i vizi e le virtù. Clive Sinclair è un tecnico inveterato. Ha inventato molte cose, arrivando prima a molteplici appuntamenti con la tecnologia ma non è mai riuscito a raccogliere i frutti di quanto seminava. In sostanza per l'incapacità a gestire profittevolmente le idee ed i progetti che numerosi partorivano dalla sua mente. Le cose, ora si sono messe al meglio. Lo ZX80, il primo personal computer della Sinclair Research (l'ultima azienda creata da Clive dopo le precedenti fallimentari esperienze), sarebbe nato come prodotto strumentale ossia come un prodotto progettato in fretta e furia per procurarsi di che finanziare lo sviluppo di un microtelevisore a schermo piatto, portatile e di basso costo. Le dimensioni dell'affare ha invece costretto Clive a dedicare più cure al personal, ricavando di che finanziare non uno ma più progetti di ricerca.
Il solo accordo siglato con la Timex farà guadagnare alla piccola società inglese una barca di soldi sotto forma di royalties. La Sinclair Research si prenderà infatti il 5% su tutte le vendite di ZX81, periferiche e software nonché il 2,5% sulle vendite di software prodotto da terzi. La Timex prevede di vendere negli Stati Uniti 1,5 milioni di soli computer per un valore compreso fra 220-250 milioni di dollari.

SELEZIONE DI TECNICA
RADIO TV HIFI ELETTRONICA

Multimetro digitale

Oltre alle tensioni, alle correnti continue e alle resistenze, il DMM 467 della Simpson Electric consente di effettuare misure del vero valore efficace di tensioni e correnti alternate. Dotato di un display a cristalli liquidi a 3 1/2 digit e di un indicatore bar-graph a 22 segmenti, esso fornisce anche peak hold differenziali + e -, consente di rivelare impulsi di 50 µs, di effettuare test di continuità ottenendo segnali sia acustici che visivi, offre una precisione di 0,1% sulla tensione continua, ed è completamente protetto contro i sovraccarichi e i transistori.

Il modello 467 funziona a batterie, che garantiscono un'autonomia di 200 ore.

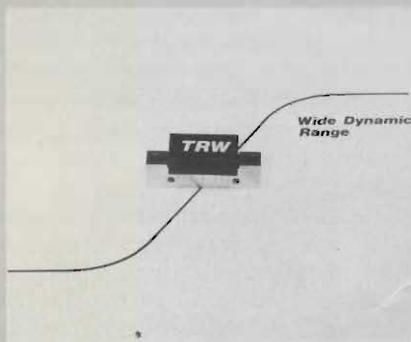
Tra gli accessori disponibili ci sono una sonda per la misura delle temperature, una sonda per le alte tensioni e per le misure RF.

SIMPSON ELETRIC CO.
863 Dundee Ave,
Elgin, Il 60120 (USA)

Driver per LED a basso costo

La National Semiconductor ha progettato due driver per LED, l'MM 5484 e l'MM5485, rispettivamente a 16 e 11 bit. Si tratta di dispositivi particolarmente adatti quando sono richiesti display di 1 1/2 e 2 1/2 digit, così come l'indicazione dei canali TV o l'indicazione del piano sull'ascensore. Questo driver può anche essere usato per pilotare LED individuali per indicazioni ON/OFF di interruttori, ecc. Inoltre in abbinamento con un microcontrollore COP permette di costruire un orologio multifunzione a costi molto bassi. Il numero dei digit pilotati può essere raddoppiato usando un pilotaggio duplex.

L'MM5484 è contenuto in un package DIP a 22 pin e ha 16 uscite da 15 mA, ingresso seriale dei dati, uscita seriale, clock e chip enable, mentre l'MM5485, che è contenuto in un package DIP a 16 pin, ha 11 uscite e non ha l'uscita seriale dei dati.

NATIONAL SEMICONDUCTOR
Via Solferino, 19
Milano

Amplificatore CATV con ampio range dinamico.

Amplificatori CATV ibridi

Gli amplificatori di ritorno ibridi CATV della serie CA 4400 prodotti dalla TRW Semiconductors, funzionanti nel range di frequenza da 5 a 200 MHz, offrono un ampio range dinamico che consente di eliminare i problemi critici di sintonia fine.

I dispositivi sono stati progettati per i sistemi mid-split e high-split.

La serie comprende tre versioni. Il CA 4412 che ha un guadagno di 13 dB, e il CA 4418 e il CA 4422 che hanno un guadagno di 18,5 e 22 dB rispettivamente.

TRW Semiconductors

EXHIBO ITALIANA
Via F. Frisi, 22
Monza (MI)

Amplificatore di isolamento a larga banda

Un modulo ultra-compatto, il modello 1A198 della Intronics, offre una larghezza di banda di 30 kHz, un'alta linearità, un isolamento tra ingresso e uscita di 3000 V, un settling time di soli 100 µs, una reiezione del modo comune di 90 dB, la possibilità di programmare esternamente il guadagno nel rapporto 1000:1, un'alimentazione interna flottante per alimentare un trasduttore esterno, e la sincronizzazione esterna di un oscillatore interno usato per ottenere l'isolamento di ingresso.

La linearità di 0,1% assicura la compatibilità con i sistemi di acquisizione dati a 10 bit, mentre le tensioni di rumore di ingresso viene mantenuta inferiore a 3 µV, da 10 Hz a 1 kHz, con una corrente di rumore massima di 40 pA.

La precisione relativa, tenendo conto degli effetti dell'offset, della temperatura e della linearità, è ± 0,5% in tutto il range di temperatura da 0 a 80 °C.

Le uscite completamente bufferizzate presentano un'impedenza di uscita inferiore ad 1 Ω.

INTRONICS INT.
Groesbeeksweg 34a
6524 DC Nijmegen (Olanda)

Magnetron controllati elettromeccanicamente

Sono i tipi JY1195E e JY1193E e sono stati progettati per essere impiegati in sistemi di riscaldamento industriale a microonde richiedenti una potenza d'uscita variabile in maniera continua entro un vasto campo di valori. Sono stati sviluppati degli ormai noti JY1193 e JY95 IY1195; differiscono da questi per avere elettromagneti al posto dei magneti permanenti. La potenza di uscita può essere variata tra i 1 e 6 kW tramite regolazione della tensione applicata agli elettromagneti. Sono raffreddati ad acqua, posseggono un catodo a riscaldamento rapido ed hanno un rendimento molto elevato.

Philips-Elcoma - Milano

Magnetron controllati elettromeccanicamente.

Sistema di analisi 3360 dell'intensità sonora.

Sistema di analisi dell'intensità sonora

Il 3360 della Brüel & Kjaer è un sistema versatile per l'analisi in frequenza in tempo reale, in bande d'ottava e 1/3 d'ottava, dei livelli di pressione sonora e d'intensità acustica di segnali continui, transistori o con caratteristica impulsiva.

Il sitema comprende l'Analizzatore d'intensità sonora tipo 2134, lo schermo tipo 4715, l'unità di lettura a distanza tipo ZH 0250 e la sonda per intensità sonora tipo 3519.

BRÜEL & KAJAER ITALIANA
Via Ripamonti, 89
Milano

Set di 4 circuiti integrati per la realizzazione di un terminale video

La Signetic propone un set di soli 4 chip per la realizzazione di un terminale video basato su microcomputer. Per realizzare la piastra per il controllo completo di un terminale video bastano infatti i 4 chip suddetti, un microcomputer (per esempio SC8049/MAB 8049) e alcuni chip di memoria e di logica TTL. Gli integrati e le loro funzioni sono:

- **SC2670 display character and graphics generator:** converte le informazioni sul carattere e sulla posizione della linea in puntini per il visualizzatore a scansione; sono possibili 128 caratteri e 256 simboli grafici.
- **SC2671 programmable keyboard and communication controller:** fornisce la codifica della tastiera e un ricetrasmettitore asincrono con un generatore di baud rate
- **SC2672 programmabile video timing/controller:** genera i segnali sincronismo e di "blanking", gli indirizzi per la memoria di quadro; fornisce i segnali per funzioni ausiliarie come cursore, penna luminosa, sottilineatura e lampeggio.
- **SC2673 video attributes controller:** fornisce le funzioni per la temporizzazione ad alta velocità; genera il clock per i caratteri, serializza i dati per i puntini e controlla gli "attributi" video (bassa intensità, lampeggio, sottolineatura, reverse video, non visualizzazione e segni grafici).

4 CI per realizzare un terminale video.

Philips Elcoma - Milano

Filtro variabile

Dispositivo allo stato solido a basso rumore, il filtro VBF/17 realizzato dalla Kemo è caratterizzato da uno switching a un terzo di ottava e copre il range di frequenza da 10 Hz a 1 MHz.

Di costruzione modulare, l'unità ha 5 range commutabili, e la possibilità di sintonia fine negli intervalli di un terzo di ottava.

L'unità è caratterizzata da una risposta Butterworth di 24, 36 o 48 dB di attenuazione per ottava.

KEMO
9-12 Goodwood Parade
Elmers Ed, Beckenham, Kent, BR3 3QZ, England

Relé miniatura di potenza per C.S.

Relé miniatura di potenza per circuiti stampati.

Una serie di relé miniatura di potenza, denominata G2R, è stata presentata dalla Omron per applicazioni sui circuiti stampati.

I G2R dispongono di 2 contatti in deviazione in grado di commutare carichi di 5A a 250Vca, hanno dimensioni di soli 25,5 x 29 x 13 mm ed i terminali sono adatti per il reticolo standard di 2,5 mm.

Questi relé sono in grado di commutare con la stessa sicurezza sia tensioni elevate, fino a 380Vca, sia microcorrenti del valore di 1mA a 5Vcc.

Altri vantaggi dei relé G2R sono costituiti dalla elevata rigidità dielettrica, un valore di 4.000 Vca, ottenuto adottando una distanza di isolamento tra bobina e contatti di oltre 8mm, dalla affidabilità dei contatti e della elevata resistenza agli urti e vibrazioni. La durata meccanica dei G2R supera i 20 milioni di operazioni e quella elettrica non è inferiore alle 100.000 operazioni in condizioni di carico massimo.

La Omron commercializza questa serie di relé, conformi alle norme SEV e VDE, nelle seguenti tensioni di alimentazione: 3,5,6,12,24,48 e 60Vcc.

CARLO GAVAZZI OMRON
Via G. Ciardi, 9
Milano

Standard di frequenze

Lo standard di frequenze portatile SFP realizzato dalla CEPE ha un'uscita sinusoidale di 1 Vrms/50 Ω e un'uscita ad onda quadra TTL compatibile con frequenze di 10,5 e 1 MHz.

Si possono scegliere quarzi con stabilità che vanno da $\pm 3.10^{-7}$ a $\pm 1,5.10^{-8}$ per anno.

Lo strumento è dotato di un clock digitale e di batterie interne ricaricabili, che garantiscono un'autonomia operativa di almeno 4 ore.

CEPE
BP 74, 78501 Sartrouville Cedex (France)

Filtri per rumore RFI

Progettati per applicazioni di modo comune e modo differenziale, i filtri della serie F1500 della Curtis Industries sono caratterizzati da una configurazione L-circuit e da un design ad alta induttanza per ottenere ottime prestazioni.

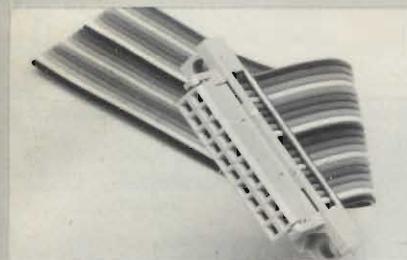
I filtri sono disponibili per correnti nominali di uscita di 3,6 o 10 A con tensioni a 115,250 Vca, 50/60 Hz.

Per i diversi modelli la massima corrente di fuga verso massa è di 0,40 mA a 250 Vca, 50 Hz.

CURTIS INDUSTRIES
8000 West Tower Ave
Milwaukee, WI 53223, USA

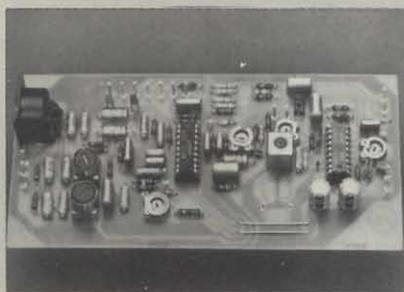
Connettore per cavi piatti

I connettori femmina doppi BK-DIN 389 a 20, 32 e 64 poli realizzati dalla Siemens per cavi piatti soddisfano le norme DIN 41612 e possono essere impiegati come connettori passanti e fissi. Sono adatti per cablaggi esterni, per cablaggi di apparecchi, per il monitoraggio in telai, custodie e telai da incasso e possono accogliere conduttori piatti con sezioni di 0,09 mm^2 e cavi con spessore max di 1,1 mm e passo di 1,27 mm. I connettori dispongono di forcelle di contatto stagnate dal lato di collegamento del cavo e di molle di contatto bilaterali dorate dal lato dell'innesto. Prevedono anche una staffa antistrappo bloccacavo.

SIEMENS ELETTRA
Via F. Filzi, 25/A
Milano

Connettore per cavi piatti a norme DIN.

Due circuiti integrati per apparecchiature alta fedeltà e per autoradio

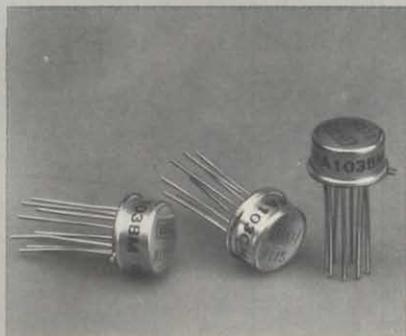
La Philips presenta due circuiti integrati il TDA1576 e il TA1576A. Il TDA 1576 è un amplificatore/demodulatore in quadratura FI/FM con sensibilità di 22 μV e limitazione di 3 dB. Il rapporto segnale/disturbo è 75 dB per una tensione d'ingresso di 1 mV. Per tutta la gamma dei segnali d'ingresso, la soppressione AM è dell'ordine di 50 dB. Il TDA 1576 contiene un amplificatore FI-/limitatore a 4 stadi simmetrici, seguito da un circuito di tacitazione del disturbo e da un demodulatore in quadratura interamente integrato ad eccezione di una rete esterna sfasatrice in quadratura. È prevista un'uscita che dà un segnale per la misurazione dell'intensità di campo del segnale tramite microamperometro; questa tensione di uscita ha un andamento logaritmico per un'ampia gamma di segnali d'ingresso.

Il TDA1578A è un decodificatore stereo PPL multiplex che dà ottime presta-

Circuiti integrati per alta fedeltà e autoradio.

zioni con pochi componenti esterni. Il gudagno complessivo di questo decodificatore è determinato soltanto da due resistori esterni e rimane costante entro ± 1 per tutti i possibili valori della tensione di alimentazione e della temperatura. Il segnale all'interno dell'integrato viene applicato inizialmente ad un amplificatore operazione d'ingresso, seguito da un circuito di tacitazione BF, un decodificatore TTL multiplex, ed infine da un amplificatore operazionale d'uscita.

Philips-Elcoma - Milano

Amplificatore operazionale a bassa deriva

L'OPA 103 della Burr Brown è un amplificatore operazionale a bassa corrente di polarizzazione. La bassa tensione di offset iniziale (0,25 mV max) e deriva rispetto alla temperatura (2 μV/°C max) è ottenuta dalla regolazione per mezzo di raggio laser dell'amplificatore durante la produzione. La bassa corrente di polarizzazione (1pA max) permette grande accuratezza del sistema senza uso di componenti esterni. La corrente di riposo (1,5 mA max) non risente di variazioni della temperatura ambiente o della tensione di alimentazione. Altre caratteristiche dell'OPA 103 consistono nella compensazione interna per guadagno unitario, stabilità, rapida risposta

Amplificatore operazionale con 1pA di corrente di polarizzazione.

termica con veloce stabilizzazione dopo l'accensione o variazioni di temperatura.

L'amplificatore è libero da latch up ed è protetto da corto circuito continuo tra uscita e massa.

Come caratteristica aggiuntiva di protezione, entrambi i piedini del trim possono essere accidentalmente cortocircuitati ad un potenziale più grande della tensione negativa di alimentazione senza danno.

L'OPA 103 ha la stessa configurazione del 741.

METROELETTRONICA
V.le Cirene, 18
Milano

Transistore in contenitore SOT-93A.

Transistore alta tensione per stadi finali di riga in contenitore SOT-93A

Il transistore per alta tensione BU508A per stadi finali di riga è una versione aggiornata del noto BU208A in quanto è in grado di effettuare le stesse funzioni; la differenza consiste nel contenitore SOT-83A che permette un assiemaggio estremamente semplice ed economico. Il BU508A può essere infatti montato mediante chip, e di conseguenza, gli accessori di montaggio sono uno o due a differenza del BU20208A che ne richiede tredici. La corrente di collettore massima continua del BU508A è 8 A e pertanto è più elevata di quella fornita dal BU208A; ciononostante, i due dispositivi sono elettricamente identici in quanto la corrente di lavoro di collettore è in entrambi 4,5 A.

Philips-Elcoma - Milano

TAGLIANDO ORDINE ABBONAMENTI

da spedire a: J.C.E. - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 CINISELLO B.

□ Desidero sottoscrivere un abbonamento alla proposta N° ....

Nome Cognome

Indirizzo

Cap. **Citta**

Codice Fiscale (indispensabile per le aziende)

□ Pagherò al postino l'importo di L. .... al ricevimento del 1° fascicolo

□ Allego assegno N° .... di L. ....

□ Pagherò al ricevimento della vostra fattura (formula riservata alle sole aziende)

SE/5/82

SE/5/82

Tagliando ordine **libri JCE** da inviare a:
JCE - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello Balsamo (Mi)

Nome Cognome

Indirizzo

Cap. **Città**

Codice Fiscale (indispensabile per le aziende)

Inviatemi i seguenti libri:

□ Pagherò al postino il prezzo indicato nella vostra offerta speciale + L. 1.500 per contributo fisso spese di spedizione

□ Allego assegno n° .... di L. ....
(in questo caso la spedizione è gratuita)

Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità

□ Non abbonato □ Abbonato

N.B. È possibile effettuare versamenti anche sul ccp n° 315275 intestato a JCE via dei Lavoratori, 124 20092 Cinisello B. In questo caso specificare nell'apposito spazio sul modulo di ccp la causale del versamento e non inviare questo tagliando.

SE/5/82

Tagliando ordine **libri Jackson** da inviare a:
Gruppo Editoriale Jackson - Via Rosellini, 12 - 20124 Milano

Nome Cognome

Indirizzo

Cap. **Città**

Codice Fiscale (indispensabile per le aziende)

Inviatemi i seguenti libri:

□ Pagherò al postino l'importo di L. .... + L. 1.500 per contributo fisso spese di spedizione

□ Allego assegno n° .... di L. ....
(in questo caso la spedizione è gratuita)

Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità

□ Non abbonato □ Abbonato Data........... Firma ....

N.B. È possibile effettuare versamenti anche sul ccp n° 11666203 intestato a: Gruppo Editoriale Jackson - via Rosellini, 12 - 20124 Milano. In questo caso specificare nell'apposito spazio sul modulo di ccp la causale del versamento e non inviare questo tagliando.

Multimetri digitali Philips. Il meglio in prestazioni e prezzo.

Da una analisi comparativa del rapporto prestazioni/prezzo i Multimetri Digitali **PM 2517** risultano vincenti.
Pur fornendo superbe prestazioni da strumenti di laboratorio quali le quattro cifre piene e le gamme automatiche, vengono offerti ad un prezzo altamente competitivo.

Vi invitiamo a considerare le caratteristiche professionali sotto elencate, unitamente alla possibilità di scegliere tra il modello con display a cristalli liquidi e quello a LED, la realizzazione ergonomica, robusta e compatta e giudicare quindi la fondatezza della nostra asserzione.

Displays a 4 cifre piene: aumentata risoluzione rispetto ai 3 1/2 cifre. Inoltre indicatore dell'unità di misura.

Scelta tra LED e LCD: scegliete secondo le vostre preferenze.

Cambio gamma automatico: per praticità di misura. Naturalmente vi è anche quello manuale.

Vero valore efficace: il solo modo per misurare correttamente segnali in c.a. non perfettamente sinusoidali.

Elevata risoluzione ed accuratezza: grazie alle 4 cifre piene e l'elevata sensibilità.

Correnti sino a 10 A: la tendenza di utilizzare tensioni sempre più basse richiede tassativamente di poter misurare sino a 10 A.

Protezione dai sovraccarichi: è impossibile danneggiarlo.

Piccolo ma robusto: non fragile plastica o deboli commutatori.

Design ergonomico: funziona in ogni posizione, automaticamente

Misura anche le temperature: la sonda opzionale consente questa misura utilissima per la ricerca guasti.

Congelamento della misura indicata: un grande vantaggio ottenibile con lo speciale puntale opzionale.

Rispetta le norme internazionali: quali? Virtualmente tutte.

Qualità Superiore

Il multimetro a 4 cifre senza compromessi

Philips S.p.A.
Divisione S & I
Strumentazione & Progetti Industriali
Viale Elvezia, 2 - MONZA
Tel. (039) 36.35.1
Filiali: **BOLOGNA** (051) 493.046
CAGLIARI (070) 666.740
PADOVA (049) 632.766
ROMA (06) 382.041
TORINO (011) 21.64.121
PALERMO (091) 527.477

PHILIPS Test & Measuring Instruments

PHILIPS

I capolavori del colore